

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-075856
(43)Date of publication of application : 15.03.2002

(51)Int.Cl. H01L 21/027
B65G 49/00
G03F 7/20
H01L 21/68

(21)Application number : 2001-174229 (71)Applicant : CANON INC
(22)Date of filing : 08.06.2001 (72)Inventor : NAKANO KAZUSHI

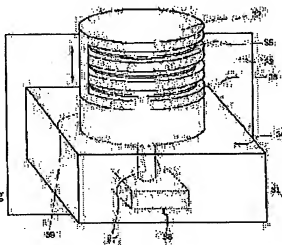
(30)Priority
Priority number : 2000176695 Priority date : 13.06.2000 Priority country : JP

(54) LOAD-LOCK CHAMBER AND ALIGNER USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable to downsize a load-lock chamber for carrying boards in and out from a projection aligner using ultraviolet radiation such as fluorine excimer laser as a light source and to enable to serialize operations.

SOLUTION: The load-lock chamber for carrying reticles and/or wafers in and out from the aligner is provided with a reticle or wafer loading stand having flat cuts for placing one or more reticles or wafers, an elevating shaft and an elevating driver for moving up and down the loading stand, a mating hole having a minute clearance with the side wall of the loading stand and a load-lock chamber body which houses and discharges the loading stand loaded with the reticles or wafers by moving the loading stand into the mating hole.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The reticle which has the slitting flat surface which is the load lock chamber which carries in and takes out a reticle and/or a wafer, and lays one sheet, or two or more reticles or wafers in an aligner, or a wafer loading base, The rise-and-fall shaft and rise-and-fall mechanical component which make it go up and down said loading base, and the side attachment wall of said loading base and the fit hole which has a minute clearance, The load lock chamber characterized by having the load lock chamber body which contains and discharges the loading base in which said loading base was moved into said fit hole, and said reticle or wafer was laid.

[Claim 2] The load lock chamber according to claim 1 characterized by the ability to supply inert gas to the slitting flat surface in which a piece or two or more inert gas circulation ways for a purge are established in said loading base of the fit hole of said load lock chamber body, and the facing side face, and said reticle or wafer is laid.

[Claim 3] The load lock chamber according to claim 2 to which said piece or two or more inert gas circulation ways for a purge are characterized by having been arranged around the fit hole of said load lock chamber body at the radial.

[Claim 4] The continuation load lock chamber according to claim 2 or 3 characterized by said two or more inert gas circulation ways for a purge being what has an inert gas exhaust port for a purge while having an inert gas feed hopper for a purge.

[Claim 5] The load lock chamber according to claim 2 to 4 characterized by the ability to supply inert gas to the slitting flat surface in which a piece or two or more inert gas circulation ways for a purge are established in the fit hole of said load lock chamber body of said loading base, and the facing side attachment wall, and said reticle or wafer is laid.

[Claim 6] The load lock chamber according to claim 1 to 5 characterized by establishing a piece or two or more inert gas slots for static pressure bearings in the fit hole of said load lock chamber body, and the side face of said facing loading base, and making migration of said loading base to non-contact.

[Claim 7] The load lock chamber according to claim 6 characterized by said piece or two or more inert gas slots for static pressure bearings being the perimeter of the loading base of said load lock chamber body, and an arranged circular sulcus.

[Claim 8] The load lock chamber according to claim 1 to 5 characterized by establishing a piece or two or more inert gas slots for static pressure bearings in said loading base of the fit hole of said load lock chamber body, and the facing side face, and making migration of said loading base to non-contact.

[Claim 9] The load lock chamber according to claim 8 characterized by said piece or two or more inert gas slots for static pressure bearings being circular sulci arranged around the fit hole of said load lock chamber body.

[Claim 10] The load lock chamber according to claim 1 to 5 characterized by establishing a labyrinth seal slot in both the side face of the fitting hole of said load lock chamber body, or both [either or] of said loading base in which a fitting hole faces.

[Claim 11] The load lock chamber according to claim 10 characterized by said labyrinth seal slots being two or more circular sulci.

[Claim 12] The load lock chamber according to claim 1 to 11 characterized by said load lock chamber body being a cylindrical shape-like.

[Claim 13] The load lock chamber according to claim 1 to 12 characterized by said rise-and-fall shaft being pivotable.

[Claim 14] The aligner characterized by for inert gas having permuted the inside of equipment, having set the pattern of a reticle to the aligner which irradiates a wafer through projection optics, using

ultraviolet radiation as an exposure light, having considered as the load lock chamber which carries in and takes out a reticle and/or a wafer, and having a load lock chamber according to claim 1 to 13.

[Claim 15] The aligner according to claim 14 characterized by for the number of said load lock chambers being one, and being what serves both as carrying in and taking out of the reticle into an aligner, and/or a wafer.

[Claim 16] The aligner according to claim 14 characterized by for said load lock chamber being two or more sets, and being what serves both as carrying in and taking out of the reticle into an aligner, and/or a wafer, and performs the reticle into an aligner, the object for carrying in of a wafer and the reticle to the outside of an aligner, and/or taking out of a wafer.

[Claim 17] The aligner according to claim 14 to 16 characterized by being with the laser beam to which said ultraviolet radiation makes laser the light source.

[Claim 18] The aligner according to claim 17 characterized by said laser beam being fluorine excimer laser.

[Claim 19] The aligner according to claim 17 characterized by said laser beam being ArF excimer laser.

[Claim 20] The aligner according to claim 14 to 19 characterized by said inert gas which permutes the inside of the optical path of said exposure light being one sort chosen from nitrogen, helium, and an argon.

[Claim 21] The aligner according to claim 14 to 20 characterized by having the purge means into which the inside of said aligner is made to fill up with inert gas.

[Claim 22] The exposure approach characterized by for inert gas permuting the inside of equipment, setting the pattern of a reticle to the exposure approach which irradiates a wafer through projection optics, using ultraviolet radiation as an exposure light, considering as the load lock chamber which carries in and takes out a reticle and/or a wafer, and using a load lock chamber according to claim 1 to 13.

[Claim 23] The exposure approach according to claim 22 characterized for said load lock chamber by one set or using two or more sets and using these load lock chambers together as, a taking-out [a carrying-in port-cum-] port.

[Claim 24] The exposure approach according to claim 23 characterized by continuation-izing exposure by being able to shift these load lock chambers for every step of carrying in and taking out, and using them while using two or more sets of said load lock chamber which carries out a taking-out [a carrying-in port-cum-] port, and which is used together.

[Claim 25] The exposure approach according to claim 22 characterized by carrying out the port only for taking out of these load lock chambers to the port only for carrying in, dividing them, and using them, using said load lock chamber two or more sets.

[Claim 26] The exposure approach according to claim 25 characterized by continuation-izing exposure when two or more sets of said load lock chambers which are the ports only for said carrying in have two or more slots, it has two or more slots, and two or more sets of said load lock chambers which are the ports only for said taking out can shift each slot for every step and they use it, while being able to shift each slot for every step and using it.

[Claim 27] The exposure approach according to claim 26 that said each step is characterized by including each step of taking-out ** into carrying in to the load lock chamber of ** substrate (a reticle or wafer), a rise (descent) of ** loading base, the purge in ** load lock chamber, and the aligner of ** substrate (a reticle or wafer) at least.

[Claim 28] The semiconductor device manufacture approach characterized by having the process which installs the manufacturing installation group containing an aligner according to claim 14 to 21 for [various] processes in a semi-conductor plant, and the process which manufactures a semiconductor device by multiple processes using this manufacturing installation group.

[Claim 29] The method according to claim 28 of having further the process which connects said manufacturing installation group in a Local Area Network, and the process which carries out data communication of the information about at least one set of said manufacturing installation group between said Local Area Networks and external networks besides said semi-conductor plant.

[Claim 30] The method according to claim 27 of carrying out data communication through said external network between semi-conductor plants other than said semi-conductor plant, and performing a production control, or it accesses the database which the vendor or user of said aligner offers through said external network and acquires the maintenance information on said manufacturing installation by data communication.

[Claim 31] The semi-conductor plant which made it possible to have the gateway made accessible to the external network outside works, and to carry out data communication of the information about at least one set of said manufacturing installation group to it from the Local Area Network which

connects the manufacturing installation group and this manufacturing installation group for [containing an aligner according to claim 14 to 21 / various] processes, and this Local Area Network.

[Claim 32] It is the maintenance procedure of the aligner according to claim 14 to 21 installed in the semi-conductor plant. The process which the vendor or user of said aligner provides with the maintenance database connected to the external network of a semi-conductor plant, The process to which access to said maintenance database is permitted through said external network from the inside of said semi-conductor plant, The maintenance procedure of the aligner characterized by having the process which transmits the maintenance information accumulated in said maintenance database to a semi-conductor plant side through said external network.

[Claim 33] The aligner which made it possible to have further a display, a network interface, and the computer that performs software for networks in an aligner according to claim 14 to 21, and to carry out data communication of the maintenance information on an aligner through a computer network.

[Claim 34] Said software for networks is equipment according to claim 33 which makes it possible to offer the user interface for accessing the maintenance database which connects with the external network of the works in which said aligner was installed, and the vendor or user of said aligner offers on said display, and to acquire information from this database through said external network.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention permutes the inside of equipment with inert gas, is preferably applied to the aligner which irradiates the pattern of a mask through projection optics at a sensitization substrate, using ultraviolet radiation as an exposure light, and relates to the load lock chamber in which consecutive operation is possible. Moreover, it is related with the aligner equipped with this load lock chamber, and the exposure approach which makes consecutive operation possible.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, in the production process of the semiconductor device formed from pole detailed patterns, such as LSI or a VLSI, the contraction mold projection aligner which carries out contraction projection, can be burned and forms the circuit pattern drawn on the mask on the substrate with which it was applied to the sensitization agent is used. Much more detailed-ization of a pattern was required with improvement in the packaging density of a semiconductor device, and the correspondence to detailed-izing of an aligner has been made by development and coincidence of a resist process.

[0003] As a means which raises the resolution of an aligner, there are an approach of changing exposure wavelength into short wavelength more, and the approach of enlarging numerical aperture (NA) of projection optics.

[0004] Recently about exposure wavelength, development of the KrF excimer laser which has the oscillation wavelength near 248nm, and the ArF excimer laser which has the oscillation wavelength near 193nm is performed from 365nm i line. Furthermore, development of the fluorine (F2) excimer laser which has the oscillation wavelength near 157nm is performed.

[0005] In the ArF excimer laser which has the wavelength near 193nm of far-ultraviolet-rays division, and the fluorine (F2) excimer laser which has the oscillation wavelength near 157nm, it is known that two or more absorption bands of oxygen (O2) exist in the band near these wavelength.

[0006] For example, although, as for the fluorine excimer laser, application to an aligner is advanced since wavelength is as short as 157nm, the wavelength of 157nm is in the wavelength field generally called a vacuum ultraviolet. In this wavelength field, since the absorption of light by the oxygen molecule is large, atmospheric air is because application is possible only in the environment which hardly penetrated light, but lowered the atmospheric pressure to the vacuum to near, and lowered the oxygen density enough. the absorption coefficient of oxygen [as opposed to / according to reference and "Photochemistry of Small Molecules" (Hideo Okabe work, A Wiley-Interscience Publication, 1978, 178 pages) / light with a wavelength of 157nm] — about 190 — it is $\text{atm}^{-1}\text{cm}^{-1}$. When, as for this, light with a wavelength of 157nm passes through the inside of 1% of gas of an oxygen density in 1 atmospheric pressure, it is shown that the permeability T per cm has only $T = \exp(-190 \times 1\text{cm} \times 0.01\text{atm}) = 0.150$.

[0007] Moreover, when oxygen absorbs the above-mentioned light, ozone (O3) is generated, this ozone makes the absorption of light increase more, in addition to reducing permeability remarkably, the various products resulting from ozone adhere to an optical element front face, and the effectiveness of optical system is reduced. Therefore, in the optical path of the exposure optical system of the projection aligner which makes the light source far ultraviolet rays, such as ArF excimer laser and fluorine (F2) excimer laser, the method of pressing down the oxygen density which exists in an optical path to the low below several ppm order with the purge means by inert gas, such as nitrogen, is taken.

[0008] Thus, in the aligner using the fluorine (F2) excimer laser light which has the ArF excimer laser which has the wavelength near 193nm of far-ultraviolet-rays division, and the wavelength near 157nm, since ArF excimer laser light and fluorine (F2) excimer laser light tend [very] to be absorbed

by the matter, it is necessary to purge the inside of an optical path below to several ppm order. Moreover, the same thing can be said also to water (H₂O), and below ppm order needs to be removed too.

[0009] For this reason, purging with inert gas in an aligner to the part which especially serves as an optical path of ultraviolet radiation is performed. Moreover, it had carried in to the interior of an aligner, after once intercepting with the open air and purging the impurity within a load lock mechanism with inert gas, when a load lock mechanism is prepared in the part which connects the interior of an aligner, and the exterior and a reticle and a wafer are carried in to it from the exterior.

[0010] Drawing 1 is the cross section showing an example of a semi-conductor aligner which makes fluorine (F₂) excimer laser the light source, and has a load lock mechanism.

[0011] The reticle stage in which 1 carries the reticle by which the pattern was drawn in drawing 1. The projection optics to which 2 projects the pattern on a reticle on a wafer, and 3 carry a wafer. X, An illumination-light study system for the wafer stage driven in Y, Z, theta, and the direction of a tilt and 4 to irradiate the illumination light on a reticle. The leading-about optical system to which 5 carries out the light guide of the light from the light source to the illumination-light study system 4, the fluorine (F₂) excimer laser section whose 6 is the light source. The masking blade to which 7 shades exposure light so that it may not be illuminated except the pattern space on a reticle, 8 and 9 respectively the exposure optical axis of reticle stage 1 and wafer stage 3 perimeter A wrap case, helium air-conditioning machine with which 10 adjusts the interior of projection optics 2 and the illumination-light study system 4 in predetermined helium ambient atmosphere, 11 and 12 are each interior of cases 8 and 9 N₂ predetermined N₂ adjusted in an ambient atmosphere Air-conditioning machine, The reticle load lock and wafer load lock which are used when 13 and 14 carry in a reticle and a wafer in a case 8 and 9 respectively. A reticle hand and a wafer hand for 15 and 16 to convey a reticle and a wafer respectively. The reticle alignment mark which uses 17 for the centering control of a reticle, the reticle storage warehouse in which 18 keeps two or more reticles within a case 8, and 19 are the PURIARAIMENTO sections which perform PURIARAIMENTO of a wafer.

[0012] Drawing 2 is the cross section showing other examples of the semi-conductor aligner which makes fluorine (F₂) excimer laser the light source, and has a load lock mechanism.

[0013] In the aligner of drawing 2, the whole aligner is covered with the case 20, and it is O₂ of the interior. It reaches and H₂O is N₂. It is purged by gas. 21 is the case 20 whole N₂ It is an air-conditioning machine for making it an ambient atmosphere. In this aligner, it is respectively isolated with the building envelope (drive-system space) of a case 20, and the building envelope of a lens-barrel 2 and the illumination-light study system 4 is independently adjusted by helium ambient atmosphere. 13 and 14 are the reticle load locks and wafer load locks which are used when carrying in a reticle and a wafer in a case 8 and 9 respectively.

[0014] Drawing 3 is the mimetic diagram showing an example of the semi-conductor manufacturing system containing the aligner shown in drawing 1 and 2, and coat DIBE rope equipment. In drawing 3, it is the interface section to which the coat DIBE rope equipment which has the coater by which 22 applies a resist to a wafer, and the developer which develops the wafer after exposure, and 23 perform an aligner between coat DIBE rope equipment 22 and an aligner 23, and 24 delivers a wafer. Moreover, 25 and 26 are the manual carrying-in taking-out port sections, and the in-line port section, and 28 and 29 are a load lock mechanism and N₂ also to each of these port sections. It has the function which introduces gas. In order to prevent the poor measurement by telescopic motion of a wafer in the PURIARAIMENTO section 19, PURIARAIMENTO is performed to the wafer of predetermined temperature. 27 is a wafer temperature control part for adjusting a wafer to the above-mentioned predetermined temperature in front of PURIARAIMENTO.

[0015]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the aligner which used ultraviolet-rays division ArF excimer laser light and fluorine (F₂) excimer laser light as above-mentioned Since absorption by the oxygen and water in near oscillation wavelength of ArF excimer laser light and fluorine (F₂) excimer laser light is large, In order to reduce the concentration of oxygen and water in order to acquire sufficient permeability and stability, and to control such concentration strictly, into the part which connects the interior of an aligner, and the exterior It had carried in to the interior of an aligner, after once intercepting with the open air and purging the impurity within a load lock mechanism with inert gas, when a load lock mechanism is established and a reticle and a wafer are carried in from the exterior.

[0016] thus, it has arranged the whole wafer stage (reticle stage) which includes a projection lens end face and the interference optical system for length measurement in order to secure the permeability of fluorine (F₂) excimer laser light, and its stability in an airtight chamber, and in order to carry out

carrying-in appearance of a wafer or the reticle into this airtight chamber, keeping constant further internal inert gas concentration and an internal atmospheric pressure, it adjoined the airtight chamber and it not only purges the whole inside of this with high grade inert gas, but arranges the load lock chamber. However, after the wafer had the volume which can be contained about about twenty sheets from about ten sheets and contained two or more wafers, in order to purge a load lock chamber with inert gas, it took much time amount to become predetermined inert gas concentration, and had become the cause of dropping the productivity of an aligner.

[0017] Moreover, in order to intercept with the open air strictly, a door is required for a load lock chamber, and the switching action had taken time amount. Furthermore, enlargement of the whole equipment was caused for the tooth space of a closing motion door.

[0018] Then, could make the space volume for containing a wafer very small, could lessen purge time amount for making a predetermined inert gas ambient atmosphere reach, it is made not to degrade the inert gas concentration of a load lock chamber, and development of the load lock mechanism which can raise the productivity of equipment was called for.

[0019] This invention was made in view of the above-mentioned trouble, permutes the inside of equipment with inert gas, using ultraviolet radiation as an exposure light, and aims at developing the continuation load lock chamber preferably used for the aligner which irradiates the pattern of a mask through projection optics at a sensitization substrate.

[0020]

[Means for Solving the Problem and its Function] In order to attain the above-mentioned purpose, the load lock chamber of this invention The reticle which has the slitting flat surface which is the continuation load lock chamber which carries in and takes out a reticle and/or a wafer, and lays one sheet, or two or more reticles or wafers in an aligner, or a wafer loading base, Said loading base is moved into the rise-and-fall shaft and rise-and-fall mechanical component which make it go up and down said loading base, the side attachment wall of said loading base and the fit hole which has a minute clearance, and said fit hole, and it has the load lock chamber body which contains and discharges the loading base in which said reticle or wafer was laid.

[0021] Moreover, the load lock chamber of this invention can establish a piece or two or more inert gas circulation ways for a purge in said loading base of the fit hole of said load lock chamber body, and the facing side face, and can supply inert gas to the slitting flat surface in which said reticle or wafer is laid. Here, said piece or two or more inert gas circulation ways for a purge can be arranged around the fit hole of said load lock chamber body at a radial. Moreover, said two or more inert gas circulation ways for a purge can have an inert gas exhaust port for a purge, while having an inert gas feed hopper for a purge. Furthermore, a piece or two or more inert gas circulation ways for a purge can be established in the fit hole of said load lock chamber body of said loading base, and the facing side attachment wall, and inert gas can be supplied to the slitting flat surface in which said reticle or wafer is laid.

[0022] Moreover, it can make migration of said loading base non-contact, the load lock chamber of this invention establishing a piece or two or more inert gas slots for static pressure bearings in the fit hole of said load lock chamber body, and the side face of said facing loading base, and preventing the inflow of the open air to the space within the slitting flat surface under inert gas purge. Here, said piece or two or more inert gas slots for static pressure bearings can be circular sulci arranged around the loading base of said load lock chamber body.

[0023] Moreover, it can make migration of said loading base non-contact, the load lock chamber of this invention establishing a piece or two or more inert gas slots for static pressure bearings in said loading base of the fit hole of said load lock chamber body, and the facing side face, and preventing the inflow of the open air to the space within the slitting flat surface under inert gas purge. Here, said piece or two or more inert gas slots for static pressure bearings can be circular sulci arranged around the fit hole of said load lock chamber body.

[0024] Moreover, the gas slot for static pressure bearings is not prepared, but it can make migration of said loading base non-contact, guaranteeing the very small skimmer of said fit hole and said loading base with the bearing structure established independently, it establishing a labyrinth seal slot in both both [either or] in which a fit hole and a loading base face, and preventing the inflow of the open air to the space within the slitting flat surface under inert gas purge.

[0025] Moreover, as for the load lock chamber of this invention, it is desirable that said load lock chamber body is a cylindrical shape-like. Here, said rise-and-fall shaft can be pivotable.

[0026] Moreover, the aligner of this invention permuted the inside of equipment with inert gas, set the pattern of a reticle to the aligner which irradiates a wafer through projection optics, using ultraviolet radiation as an exposure light, used it as the load lock chamber which carries in and takes out a

reticle and/or a wafer, and is equipped with the aforementioned load lock chamber. Here, the number of said load lock chambers is one, and the case where it is what serves both as carrying in and taking out of the reticle into an aligner and/or a wafer, and the case where it divides into what said load lock chamber is two or more sets, serves both as carrying in and taking out of the reticle into an aligner and/or a wafer, and performs the reticle into an aligner, the object for carrying in of a wafer and the reticle to the outside of an aligner, and/or taking out of a wafer are included.

[0027] Moreover, the aligner of this invention can be with the laser beam to which said ultraviolet radiation makes laser the light source, for example, as for said laser beam, fluorine excimer laser and ArF excimer laser are mentioned.

[0028] Moreover, the aligner of this invention can be one sort as which said inert gas which permutes the inside of the optical path of said exposure light is chosen from nitrogen, helium, and an argon.

[0029] Moreover, the aligner of this invention can be equipped with the purge means into which the inside of said aligner is made to fill up with inert gas.

[0030] Moreover, the exposure approach of this invention permutes the inside of equipment with inert gas, sets the pattern of a reticle to the exposure approach which irradiates a wafer through projection optics, using ultraviolet radiation as an exposure light, uses it as the load lock chamber which carries in and takes out a reticle and/or a wafer, and the aforementioned load lock chamber is used for it. Here, two or more sets are used and Kazumoto or using these load lock chambers together as a taking-out [a carrying-in port-cum-] port can do said load lock chamber. Furthermore, while using two or more sets of said continuation load lock chamber which carries out a taking-out [a carrying-in port-cum-] port and which is used together, exposure can be continuation-ized here by being able to shift these continuation load lock chambers for every step of carrying in and taking out, and using them. Or using said continuation load lock chamber two or more sets, the port only for taking out of these continuation load lock chambers can be carried out to the port only for carrying in, they can be divided, and can be used. Two or more sets of said continuation load lock chambers which are the ports only for said carrying in here have two or more slots, and while being able to shift each slot for every step and using it, two or more sets of said continuation load lock chambers which are the ports only for said taking out can continuation-ize exposure by having two or more slots, being able to shift each slot for every step and using it. Moreover, as each above-mentioned step, each step of taking-out ** into carrying in to the load lock chamber of ** substrate (a reticle or wafer), a rise (descent) of ** loading base, the purge in ** load lock chamber, and the aligner of ** substrate (a reticle or wafer) can be included at least.

[0031] Moreover, the process which installs the manufacturing installation group for [various] processes in which this invention contains the above-mentioned aligner in a semi-conductor plant, The process which connects the semiconductor device manufacture approach characterized by having the process which manufactures a semiconductor device by multiple processes using this manufacturing installation group, and said manufacturing installation group in a Local Area Network, Between said Local Area Networks and external networks besides said semi-conductor plant How to have further the process which carries out data communication of the information about at least one set of said manufacturing installation group, And access the database which the vendor or user of said aligner offers through said external network, and acquire the maintenance information on said manufacturing installation by data communication. Or it is the approach of carrying out data communication through said external network between semi-conductor plants other than said semi-conductor plant, and performing a production control.

[0032] Moreover, this invention is the semi-conductor plant which made it possible to have the gateway made accessible to the external network outside works, and to carry out data communication of the information about at least one set of said manufacturing installation group to it from the Local Area Network which connects the manufacturing installation group and this manufacturing installation group for [containing the above-mentioned aligner / various] processes, and this Local Area Network.

[0033] Moreover, the process which this invention is the maintenance procedure of the above-mentioned aligner installed in the semi-conductor plant, and the vendor or user of said aligner provides with the maintenance database connected to the external network of a semi-conductor plant, It is characterized by having the process to which access to said maintenance database is permitted through said external network from the inside of said semi-conductor plant, and the process which transmits the maintenance information accumulated in said maintenance database to a semi-conductor plant side through said external network.

[0034] Moreover, in the above-mentioned aligner, this invention has further a display, a network interface, and the computer that performs software for networks, and makes it possible to carry out

data communication of the maintenance information on an aligner through a computer network. Here, said software for networks offers the user interface for accessing the maintenance database which connects with the external network of the works in which said aligner was installed, and the vendor or user of said aligner offers on said display, and makes it possible to acquire information from this database through said external network.

[0035]

[Embodiment of the Invention] The aligner with which the continuation load lock chamber of this invention is applied is not restricted, but permutes the inside of equipment with inert gas, using ultraviolet radiation as an exposure light, and if it is an aligner which irradiates the pattern of a mask through projection optics at a sensitization substrate, it will be applied to a well-known thing.

[0036] Moreover, although the ultraviolet radiation as an exposure light used for the aligner of this invention is not restricted, as the conventional technique described, it is effective to the fluorine (F₂) excimer laser light which has the ArF excimer laser which has the wavelength near 193nm of far-ultraviolet-rays division, and the wavelength near 157nm.

[0037]

[Example.] Hereafter, the example of this invention is explained using a drawing.

[0038] (Example 1) Drawing 4 is the outline perspective view of the continuation load lock chamber concerning one example of this invention.

[0039] In drawing 4, the continuation load lock chamber 31 is connected and formed in the body 32 of an aligner inside. The loading base 33 is carrying out the cylinder-like configuration, and fitting is possible for it on the load lock chamber body 34. It has two or more slitting flat surfaces 36 which lay a reticle and/or a wafer 35 in the loading base 33. The loading base 33 in which a reticle or a wafer 35 is laid is contained by the body 32 of an aligner, or is discharged by the rise-and-fall shaft 37 and the rise-and-fall mechanical component 38. Moreover, the loading base 33 can change the sense within the load lock chamber body 34, and can move the reticle or wafer 35 which could change the sense of the slitting flat surface 36 freely, for example, received from a certain direction with the rotating rise-and-fall shaft 37 towards the request of the body 32 of an aligner. In the load lock chamber body 34, it has the fit hole 39 so that the cylinder-like loading base 33 can be contained in few clearances between static pressure bearings. Thus, said loading base 33 is moved into said fit hole 39, and said reticle or wafer 35 is contained and discharged in the load lock chamber body 34.

[0040] Drawing 5 is the internal sectional view of drawing 4. The inert gas feed hopper 40 for hydrostatic bearings and the inert gas exhaust port 41 for hydrostatic bearings are formed in the fit hole 39 within the load lock chamber body 34, and the clearance between the loading bases 33 is made into the hydrostatic bearing. A reticle or a wafer 35 is laid in the loading base 33, and by the rise-and-fall shaft 37 and the rise-and-fall mechanical component 38, the loading base 33 is rotation freedom, and it goes up and down it. The impurity is purged by inert gas in the load lock chamber body 34. Before the loading base 33 is completely contained in the load lock chamber body 34, it is fully purged with inert gas with the inert gas feed hopper 43 for a purge prepared in the fit hole 39, the inert gas exhaust port 44 for a purge, and the purge gas passage opening 42 prepared in the wall surface of the loading base 33.

[0041] Moreover, two advantages which show the very small skimmer of the fit hole 39 and the loading base 33 below at least by considering as static pressure bearing structure are acquired.

** Since an inflow into the slitting flat surface 36 of exterior air can be prevented, it becomes possible to cut the inert gas purge of a high grade deeply more, and to carry out to the inside of a flat surface 36.

** In order for both fit hole 39 and loading base 33 to perform relative motion by non-contact, generation of heat and raising dust by friction can be prevented beforehand, and as a result, the temperature of a wafer can manage uniformly and becomes possible [lessening the dust which adheres to a wafer further].

[0042] Instead of said static pressure bearing structure, moreover, the very small skimmer of the fit hole 39 and the loading base 33 It may guarantee with the bearing structure established independently, and the labyrinth seal slot constituted from a circular sulcus of the number of ** by both both [either or] in which a fit hole and a loading base faced may be prepared. It is possible to make migration of said loading base non-contact, preventing the inflow of the open air to the space within the slitting flat surface under inert gas purge also by this.

[0043] Each step of taking-out ** into carrying in to the load lock chamber of ** substrate (a reticle or wafer), descent (rise) of ** loading base, the purge in ** load lock chamber, and the aligner of ** substrate (a reticle or wafer) can be performed one by one using the continuation load lock chamber shown by drawing 4 and drawing 5. It is more efficient to have used two or more sets and to

consider as dedication of carrying in and taking out, although this one continuation load lock chamber is used for an aligner and it is good also as two ways of carrying in and taking out. Furthermore, two or more sets can be respectively used for carrying in and taking out so that it may mention later, and continuation-ization can be put into practice.

[0044] By using the continuation load lock chamber shown by drawing 4 and drawing 5 It has two or more circular sulci and the feed hopper which supplies inert gas to this Mizouchi on both a tubed wafer loading base, and the appearance of this wafer loading base, the side attachment wall of a fit hole inserted in through the very small clearance or wafer loading base of a side-attachment-wall periphery. [both / either or] Moreover, by having a circular sulcus with the exhaust port which adjoins the circular sulcus which has an inert gas feed hopper, and discharges this supplied inert gas, there is no raising dust at the time of sliding.

[0045] One side attachment wall of this loading base is in the condition inserted in the load-lock-chamber hole, and, as for the wafer loading section of a loading base, inert gas is always purged from the circular sulcus until a wafer is carried in to a wafer loading base from the exterior. When a wafer is carried in, the side attachment wall of the wafer loading section of a loading base and another side has come out outside. After a wafer is carried in, a loading base moves until the side attachment wall which has come outside is inserted in a load-lock-chamber hole. The wafer carried at this time serves as an abbreviation closed space by the side attachment wall and hole where a front flesh side adjoins, and an internal airtight is maintained by the inert gas supplied from a circular sulcus. The closed space into which the wafer went in this condition is purged by inert gas. When this closed space becomes the inert gas concentration of a load lock chamber and abbreviation identitas, it moves further in a wafer loading base, and a wafer is carried in to a load lock chamber so that a wafer may come out to a load-lock-chamber building envelope.

[0046] The internal airtight is maintained by the inert gas which the side attachment wall of another side located on a wafer loading base at this time is inserted in with a load-lock-chamber hole, and is supplied from a circular sulcus.

[0047] By this example, the load lock chamber as another object can be lost, a hole can also be constituted and applied to a direct airtight chamber, and a miniaturization and cost cut of equipment can be aimed at. Moreover, a wafer loading base can be applied also to two or more wafers, and a throughput can be further raised by arranging a wafer loading base two or more more sets. For example, it is that prepare two or more loading bases in which A sheet loading is possible two sets, and one side carries out to carrying in, and another side carries out a wafer to taking out, and two or more consecutive processing becomes almost possible about A loading number-of-sheets total also in in-line operation with a coat DIBE rope etc.

[0048] Furthermore, the degree of freedom of the layout of the wafer transport device besides the body of equipment which uses a wafer loading base as a cylindrical shape, becomes possible [setting up freely the direction which carries out carrying-in appearance of the wafer between load lock chamber outside and this wafer loading base by forming a rotation drive, and the direction which carries out carrying-in appearance of the wafer in a wafer loading base and airtight space] in this example, and has a sealed cabin and a load lock chamber, and a body is large, therefore miniaturization of the whole equipment is possible. This rotation drive may be constituted so that the whole wafer loading base with two or more slots may be rotated, but if it constitutes so that each of two or more slots may be rotated independently, the parallel operation with the wafer of other slots of it does not need to become possible at the time of rotation, either, and it does not need to increase the processing time.

[0049] Moreover, since the rise-and-fall drive was formed in the conveyance device to which a load lock chamber is made to carry out carrying-in appearance of the wafer, the wafer of predetermined number of sheets can be beforehand carried in two or more wafer loading bases, and it is also possible to carry out an inert gas purge at once at two or more wafers.

[0050] (Example 2) By applying the continuation load lock chamber shown in drawing 4 and drawing 5 to the aligner shown in drawing 1 - drawing 3 , the sufficient permeability and the stability of exposure light were able to be secured and exposure by fluorine gas laser was able to be performed.

[0051] In order that it can make the space volume very small since it does not have switching action time amount since the effectiveness brought about by this example has the unnecessary door, and it contains [1st] one wafer at a time to a closed space, it could lessen purge time amount for making a predetermined inert gas ambient atmosphere reach and might not degrade the inert gas concentration of a load lock chamber further, it became possible to raise the productivity of equipment of it. Moreover, since there was no door about two or more slots (wafer loading base) again, the closing motion tooth space of a door became unnecessary, and the miniaturization of

equipment was attained. A direct hole is established in the wall which constitutes an airtight chamber, it is also possible to the 2nd to make the hole into a load lock chamber, then the miniaturization of equipment is further made as for it to it. By making a hole and a wafer loading base into a cylindrical shape, the space volume as a load lock chamber could be further made small, therefore purge time amount was shortened further, and improvement in a throughput was attained [3rd]. The miniaturization of breadth and the whole equipment of the degree of freedom of the layout of the wafer transport device to the body of equipment was attained by forming a rotation drive in a wafer loading base the 4th.

[0052] Furthermore, by applying the coat DIBE rope equipment shown in drawing 3 in the continuation load lock chamber of this invention to the aligner which it has with in-line one Time amount after applying a resist to a wafer with coat DIBE rope equipment until it exposes by the body of an aligner can be shortened. Moreover, time amount until it develops the wafer after exposure with coat DIBE rope equipment with the body of an aligner could be shortened, and, as a result, the highly efficient coat and the DIBE rope were able to be performed.

[0053] (Example 3) Next, the procedure of the exposure approach of this invention is explained concretely.

[0054] Drawing 6 shows the step in the case of performing carrying in and taking out of substrates, such as a reticle and/or a wafer, to an aligner using two sets of the conventional load lock chambers.

[0055] When the carrying-in appearance port 1 performs taking out and ... for a substrate into carrying in of a substrate, front-door ***** , a purge, back ***** , and an aligner so that clearly from drawing 6 , as for the carrying-in appearance port 1 which is one more set of a load lock chamber, taking out and ... are performed for a substrate into carrying in of 1 step delay ***** , front-door ***** , a purge, back ***** , and an aligner. It is carried out only to the limited timing, and the exposure which the body of an aligner performs is discontinuous-like, and its effectiveness is bad.

[0056] On the other hand, drawing 7 which shows this example shows the step in the case of performing carrying in and taking out of substrates, such as a reticle and/or a wafer, to an aligner using the continuation load lock chamber of two sets of this inventions. Between two sets of continuation load lock chambers, each radical has four steps of slots which lay a substrate, uses one set for dedication in a carrying-in port, and uses one set for dedication in the taking-out port. According to this, exposure which four slots 1-4 which the carrying-in port 1 has carry out 2-3 step delay of taking out and ..., and are performing the substrate into carrying in of a substrate, descent, a purge, descent, and an aligner, consequently the body of an aligner performs is performed to steady and continuous timing. Similarly, three steps also of activities which four slots 1-4 which the taking-out port 1 has do are also delayed, and they are performing carrying in of a substrate, rise, and taking out.

[0057] For this reason, in this example, exposure actuation was able to be performed very efficiently.

[0058] Drawing 8 shows the motion between each slot at the time of the 1st continuation load lock chamber carrying in a substrate to the interior of an aligner, and it turns out that actuation of each slot is repeated regularly. Similarly, drawing 9 shows the motion between each slot at the time of the 2nd continuation load lock chamber taking out a substrate from the interior of an aligner, and it turns out that actuation of each slot is repeated regularly.

[0059] (Example 4) Drawing 10 shows the step in the case of performing carrying in and taking out of substrates, such as a reticle and/or a wafer, to an aligner, using three sets of the load lock chambers of this invention as a carrying-in / taking-out combination port.

[0060] When the carrying-in appearance port 1 performs taking out and ... for a substrate into carrying in of a substrate, descent, a purge, descent, and an aligner so that clearly from drawing 10 , into carrying in of 1 step delay ***** , descent, a purge, descent, and an aligner, the carrying-in appearance ports 2 and 3 which are two more sets of load lock chambers also repeat taking out and ..., and perform a substrate for them. For this reason, exposure which the body of an aligner performs was able to be performed to very continuous and steady timing.

[0061] <The example of a semi-conductor production system>, next the example of the production system of semiconductor devices (semiconductor chips, such as IC and LSI, a liquid crystal panel, CCD, the thin film magnetic head, micro machine, etc.) are explained. This performs maintenance service, such as trouble correspondence of the manufacturing installation installed in the semi-conductor plant, and a periodic maintenance or software offer, using the computer network besides a plant.

[0062] Drawing 11 cuts down and expresses a whole system from a certain include angle. 101 are the

place of business of the vendor (equipment supply manufacturer) which offers the manufacturing installation of a semiconductor device among drawing. As an example of a manufacturing installation, the semiconductor fabrication machines and equipment for [various] processes (assembly equipment, test equipment, etc.) used by the semi-conductor plant, for example, the devices for last processes (lithography equipments, such as an aligner, a photo lithography processor, and an etching system, a thermal treatment equipment, membrane formation equipment, flattening equipment, etc.) and the devices for back processes, are assumed. In a place of business 101, it has the host managerial system 108 which offers the maintenance database of a manufacturing installation, two or more actuation terminal computers 110, and Local Area Network (LAN) 109 which connects these and builds intranet. The host managerial system 108 is equipped with the security function to restrict the gateway for connecting LAN109 to the Internet 105 which is the external network of a place of business, and access from the outside.

[0063] On the other hand, 102-104 are the plants of the semi-conductor manufacture manufacturer as a user of a manufacturing installation. Plants 102-104 may be the works belonging to a mutually different manufacturer, and may be the works (for example, works for last processes, works for back processes, etc.) belonging to the same manufacturer. In each works 102-104, the host managerial system 107 is formed as two or more manufacturing installations 106, Local Area Network (LAN) 111 which connects them and builds intranet, and supervisory equipment which supervises the operation situation of each manufacturing installation 106, respectively. The host managerial system 107 formed in each works 102-104 is equipped with the gateway for connecting LAN111 in each works to the Internet 105 which is the external network of works. Access becomes possible from LAN111 of each works through the Internet 105 at the host managerial system 108 by the side of a vendor 101 by this, and access is [the user restricted by the security function of the host managerial system 108] permitted. The status information (for example, symptom of the manufacturing installation which the trouble generated) which shows the operation situation of each manufacturing installation 106 is specifically notified to a vendor side from a works side through the Internet 105, and also maintenance information, such as a response indication (for example, information, software and data for management which direct the solution for a trouble) corresponding to the notice, and the newest software, help information, is receivable from a vendor side. The communications protocol (TCP/IP) currently generally used by the Internet is used for the data communication between each works 102-104 and a vendor 101, and the data communication in LAN111 in each works. In addition, the high dedicated line networks (ISDN etc.) of security can also be used instead of using the Internet as an external network outside works, without the ability performing access from a third person. Moreover, what [not only] a vendor offers but a user builds a database, a host managerial system places it on an external network, and you may make it permit access to this database from two or more works of a user.

[0064] Now, drawing 12 is the conceptual diagram which cut down and expressed this whole operation gestalt system from the include angle different from drawing 11. In the previous example, each was what connects two or more user works equipped with the manufacturing installation, and the managerial system of the vendor of this manufacturing installation in an external network, and carries out data communication of the production control of each works, or the information on at least one set of a manufacturing installation through this external network. On the other hand, this example connects works equipped with the manufacturing installation of two or more vendors, and the managerial system of each vendor of two or more of these manufacturing installations in the external network outside works, and carries out data communication of the maintenance information on each manufacturing installation. Among drawing, 201 are a manufacturing installation user's (semiconductor device manufacture manufacturer) plant, and the aligner 202, the photo lithography processor 203, and the membrane formation processor 204 are introduced into the production line of works as an example the manufacturing installation which performs various processes, and here. In addition, in drawing 12, although only one plant 201 is drawn, two or more works are similarly connected by network in practice. It connects by LAN206, each equipment in works constitutes intranet, and operation management of a production line is carried out with the host managerial system 205. On the other hand, each place of business of vendors (equipment supply manufacturer), such as the aligner manufacturer 210, the photo lithography processor manufacturer 220, and the membrane formation equipment manufacturer 230, is equipped with the host managerial system 211,221,231 for performing control maintenance of the device supplied, respectively, and these equip it with the gateway of a maintenance database and an external network, as mentioned above. The host managerial system 205 which manages each equipment in a user's plant, and the managerial system 211,221,231 of the vendor of each equipment are connected by the Internet or the dedicated

line network which is the external network 200. In this system, although operation of a production line will stop if a trouble occurs in one of a series of manufacture devices of a production line, a prompt action is possible by receiving the control maintenance through the Internet 200 from the vendor of the device by which the trouble occurred, and a pause of a production line can be suppressed to the minimum.

[0065] Each manufacturing installation installed in the semi-conductor plant is equipped with the computer which performs a display, a network interface, software for network access stored in storage, and software for equipment actuation, respectively. As a store, they are an internal memory, a hard disk or a network file server, etc. The above-mentioned software for network access offers the user interface of a screen as shows an example to drawing 13 on a display, including dedication or a general-purpose web browser. The operator who manages a manufacturing installation at each works inputs information, such as the model (401) of manufacturing installation, a serial number (402), the subject name (403) of a trouble, a generating day (404), an urgency (405), a symptom (406), the coping-with method (407), and progress (408), into the input item on a screen, referring to a screen. It is transmitted to a maintenance database through the Internet, and the suitable maintenance information on the result is answered from a maintenance database, and the inputted information is shown on a display. Moreover, the user interface which a web browser offers realizes a hyperlink function (410-412) like illustration further, and an operator can access the still more detailed information on each item, can pull out the software of the latest version used for a manufacturing installation from the software library which a vendor offers, or can pull out the actuation guide (help information) with which reference of the operator of works is presented. Here, the information about the description of this invention which gave [above-mentioned] explanation is also included in the maintenance information which a maintenance database offers, and said software library also offers the newest software for realizing the description of this invention.

[0066] Next, the manufacture process of a semiconductor device of having used the production system which gave [above-mentioned] explanation is explained. Drawing 14 shows the flow of the overall manufacture process of a semiconductor device. The circuit design of a semiconductor device is performed at step 1 (circuit design). The mask in which the designed circuit pattern was formed is manufactured at step 2 (mask manufacture). On the other hand, at step 3 (wafer manufacture), a wafer is manufactured using ingredients, such as silicon. Step 4 (wafer process) is called a last process, and forms an actual circuit on a wafer with a lithography technique using the mask and wafer which carried out [above-mentioned] preparation. The following step 5 (assembly) is called a back process, is a process semiconductor-chip-ized using the wafer produced by step 4, and includes assembly processes, such as an assembly process (dicing, bonding) and a packaging process (chip enclosure). At step 6 (inspection), the check test of the semiconductor device produced at step 5 of operation, an endurance test, etc. are inspected. A semiconductor device is completed through such a process and this is shipped (step 7). A last process and a back process are performed at another works of dedication, respectively, and maintenance is made by the control maintenance system which gave [above-mentioned] explanation for every works of these. Moreover, also between last process works and back process works, data communication of the information for production control or equipment maintenance is carried out through the Internet or a dedicated line network.

[0067] Drawing 15 shows the detailed flow of the above-mentioned wafer process. The front face of a wafer is oxidized at step 11 (oxidation). At step 12 (CVD), an insulator layer is formed on a wafer front face. At step 13 (electrode formation), an electrode is formed by vacuum evaporation on a wafer. Ion is driven into a wafer at step 14 (ion implantation). A sensitization agent is applied to a wafer at step 15 (resist processing). At step 16 (exposure), printing exposure of the circuit pattern of a mask is carried out at a wafer with the aligner which gave [above-mentioned] explanation. The exposed wafer is developed at step 17 (development). At step 18 (etching), parts other than the developed resist image are shaved off. The resist which etching could be managed with step 19 (resist exfoliation), and became unnecessary is removed. By carrying out by repeating these steps, a circuit pattern is formed on a wafer multiplex. Even if a trouble occurs, quick restoration can be possible for it, and the manufacture device used at each process can raise the productivity of a semiconductor device compared with the former while it prevents a trouble, since maintenance is made by the control maintenance system which gave [above-mentioned] explanation.

[0068]

[Effect of the Invention] According to this invention, it sets to the projection aligner which makes ultraviolet radiation, such as fluorine excimer laser, the light source, and continuation-ization is enabled while being able to miniaturize the load lock chamber for carrying in and taking out a

substrate into equipment. Highly precise exposure is attained by this and a detailed circuit pattern can project good.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The load lock chamber of this invention is the outline block diagram of the projection aligner applied preferably.

[Drawing 2] The load lock chamber of this invention is the outline block diagram of other projection aligners applied preferably.

[Drawing 3] The load lock chamber of this invention is the outline block diagram of a projection aligner and coat DIBE rope equipment applied preferably.

[Drawing 4] It is the perspective view showing an example of the load lock chamber of this invention.

[Drawing 5] It is the sectional view of the load lock chamber of drawing 4.

[Drawing 6] It is carrying-in / taking-out step using two sets of the conventional load lock chambers.

[Drawing 7] It is carrying-in / taking-out step using two sets of the load lock chambers of this invention.

[Drawing 8] It is a substrate carrying-in sequence to the load lock chamber of this invention.

[Drawing 9] It is a substrate taking-out sequence from the load lock chamber of this invention.

[Drawing 10] It is carrying-in / taking-out step using three sets of the load lock chambers of this invention.

[Drawing 11] It is the conceptual diagram which looked at the production system of a semiconductor device from a certain include angle.

[Drawing 12] It is the conceptual diagram which looked at the production system of a semiconductor device from another include angle.

[Drawing 13] It is the example of a user interface.

[Drawing 14] It is drawing explaining the flow of the manufacture process of a device.

[Drawing 15] It is drawing explaining a wafer process.

[Description of Notations]

A reticle stage, 2: lens-barrel, 3: wafer stage, 4 : 1: An illumination-light study system, 5: Leading-about optical system and 6: F2 The laser section, 7 : [Masking blade,] 8, 9, 20: case, 10, 11 and 12, 21: air-conditioning machine, 13 : A reticle load lock, 14: A wafer load lock, 15: reticle hand, 16 : A wafer hand, 17: A reticle alignment mark, 18: reticle storage warehouse, 19 : The PURIFICATION section, 22: Coat DIBE rope equipment, 23: aligner, 24 : The interface section, 28 25, the 26: in-line port section, 27: wafer temperature control part, 29 : The manual carrying-in taking-out port section, 31: A continuation load lock chamber, the body of 32: aligner, 33 : A loading base, 34: A load lock chamber body, 35: reticle or a wafer, 36 : A slitting flat surface, 37: A rise-and-fall shaft, 38: rise-and-fall mechanical component, 39: fit hole, the inert-gas feed hopper for 40: hydrostatic bearings, the inert-gas exhaust port for 41: hydrostatic bearings, 42: purge-gas passage opening, the inert-gas feed hopper for 43: purge, 44: The inert gas exhaust port for a purge.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

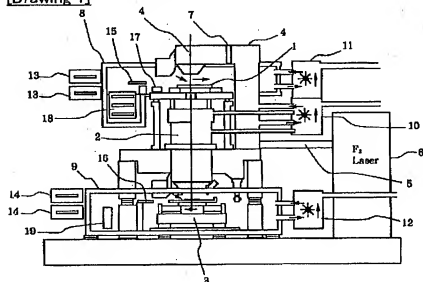
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

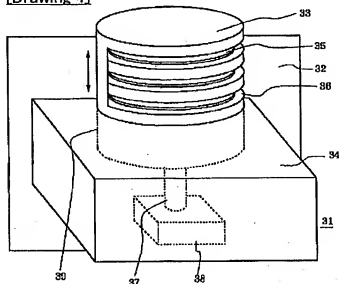
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

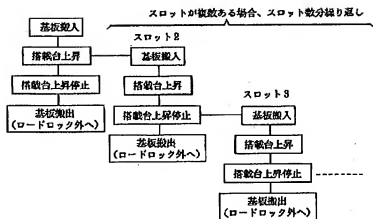
[Drawing 1]



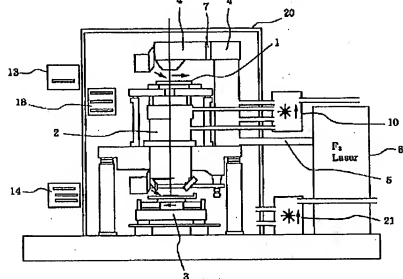
[Drawing 4]



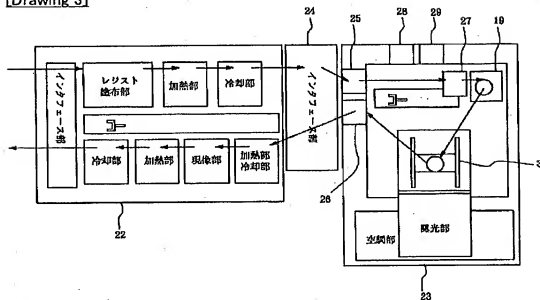
[Drawing 9]



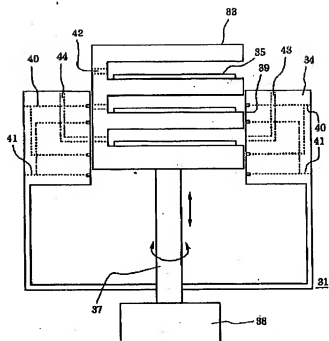
[Drawing 2]



[Drawing 3]



[Drawing 5]



[Drawing 7]

本発明の2基のロードロックを用いた搬入・搬出ステップ

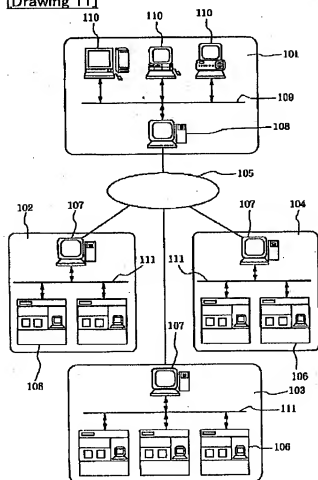
| 搬入ポート1 | | | | 本体 | 搬出ポート1 | | | |
|--------|-------|-------|-------|----|--------|-------|-------|-------|
| スロット1 | スロット2 | スロット3 | スロット4 | | スロット1 | スロット2 | スロット3 | スロット4 |
| 搬入 | | | | | | | | |
| 下降 | | | | | | | | |
| バージ | 搬入 | | | | | | | |
| 下降 | | | | | | | | |
| 搬出 | バージ | 搬入 | | | | | | |
| | バージ | 搬入 | | 露光 | 搬入 | | | |
| 搬出 | | | | | | 上昇 | | |
| 下降 | | | | 露光 | 搬出 | | | |
| | 搬出 | バージ | | | 搬入 | | | |
| | | | | | 上昇 | | | |
| 下降 | | | | 露光 | | 搬出 | | |
| | | | | | | 搬入 | | |
| | | 搬出 | | 露光 | | 上昇 | | |
| | | | | | | 搬出 | 搬入 | |
| | | | | | | 上昇 | | 搬出 |
| 全工程上昇 | | | | | 全工程下降 | | | |

[Drawing 10]

本発明の3基のロードロックを用いた搬入・搬出ステップ

| 搬入・搬出 ポート1 | 搬入・搬出 ポート2 | 搬入・搬出 ポート3 | 本体 |
|---------------|---------------|---------------|----|
| →搬入 | | | |
| 下降 | →搬入 | | |
| バーツ | 下降 | →搬入 | |
| 下降 | バーツ | 下降 | |
| 搬出→ | 下降 | バーツ | 露光 |
| | | 下降 | |
| 搬入← | | | |
| 上昇 | 搬出→ | | 露光 |
| ←搬出 | | | |
| 搬入→ | 搬入← | | |
| 下降 | 上昇 | 搬出→ | 露光 |
| バーツ | ←搬出 | | |
| 下降 | →搬入 | 搬入← | |
| 搬出→ | 下降 | 上昇 | 露光 |
| | バーツ | ←搬出 | |
| 搬入← | 下降 | →搬入 | |
| 上昇 | 搬出→ | 下降 | 露光 |
| ←搬出 | | バーツ | |
| →搬入 | 搬入← | 下降 | |
| 下降 | 上昇 | 搬出→ | 露光 |
| バーツ | ←搬出 | | |
| 下降 | →搬入 | 搬入← | |
| 搬出→ | 下降 | 上昇 | |
| | バーツ | ←搬出 | 露光 |
| 搬入← | 下降 | →搬入 | |
| 上昇 | 搬出→ | 下降 | |
| ←搬出 | | バーツ | 露光 |
| | 搬入← | 下降 | |
| | 上昇 | 搬出→ | 露光 |
| | ←搬出 | | |
| | | 搬入← | |
| | | 上昇 | |
| | | ←搬出 | |

[Drawing 11]



[Drawing 6]

従来の2基のロードロックを用いた搬入・搬出ステップ

| 搬入・搬出 ポート1 | 搬入・搬出 ポート2 | 本体 |
|---------------|---------------|----|
| 搬入→ | | |
| 前扉閉 | 搬入→ | |
| パージ | 前扉閉 | |
| 後扉閉 | パージ | |
| 搬出→ | 後扉閉 | |
| | | 露光 |
| ←搬入 | | |
| 後扉閉 | 搬出→ | |
| 前扉閉 | | 露光 |
| ←搬出 | ←搬入 | |
| 搬入→ | 後扉閉 | |
| 前扉閉 | 前扉閉 | |
| パージ | ←搬出 | |
| 後扉閉 | 搬入→ | |
| 搬出→ | 前扉閉 | |
| | パージ | 露光 |
| ←搬入 | 後扉閉 | |
| 後扉閉 | 搬出→ | |
| 前扉閉 | | 露光 |
| ←搬出 | ←搬入 | |
| 搬入→ | 後扉閉 | |
| 前扉閉 | 前扉閉 | |
| パージ | ←搬出 | |
| 後扉閉 | 搬入→ | |
| 搬出→ | 前扉閉 | |
| | パージ | 露光 |
| ←搬入 | 後扉閉 | |
| 後扉閉 | 搬出→ | |
| 前扉閉 | | 露光 |
| ←搬出 | ←搬入 | |
| | 後扉閉 | |
| | 前扉閉 | |
| | ←搬出 | |

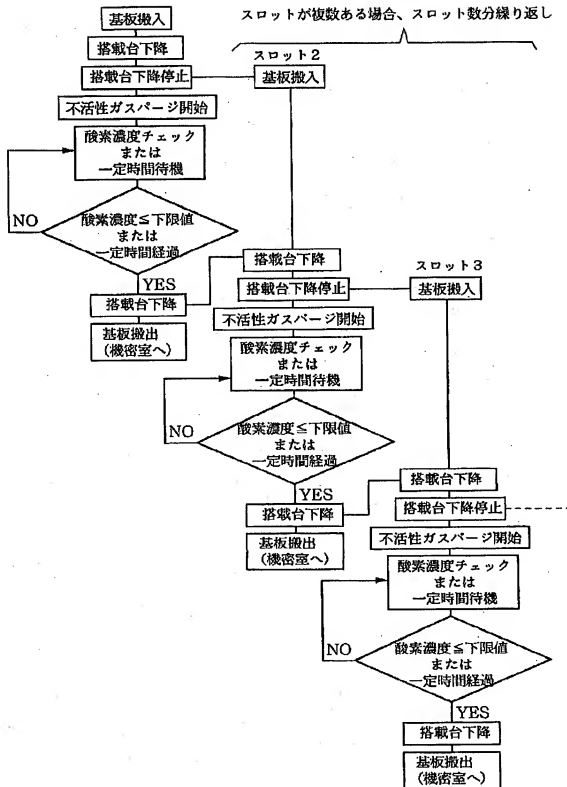
| | |
|-----|-----------------|
| ←搬出 | ロードロックから外部への搬出 |
| 搬入→ | 外部からロードロック室への搬入 |

| | |
|-----|-----------------------|
| 搬出→ | ロードロック室から本体機密チャンバへの搬出 |
| ←搬入 | 本体機密チャンバからロードロック室への搬入 |

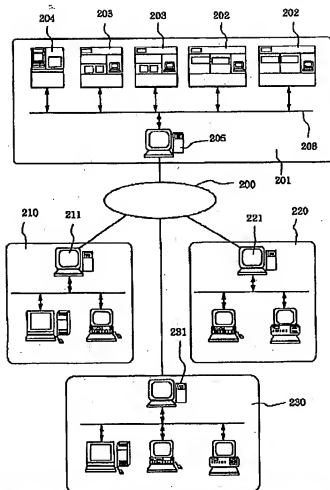
[Drawing 8]

ロッドロックへの基板搬入シーケンス

スロットが複数ある場合、スロット数分繰り返す



[Drawing 12]



[Drawing 13]

URL <http://www.maintain.co.jp/eb/input.html>

トラブルDB入力画面

発生日 2000/3/15 404

機種 事務用PC 401

件名 動作不良 (立上時エラー) 408

機器S/N 468NS4890001 402

発生度 10 405

症状 電源投入後 I.D.D が点滅し続ける 406

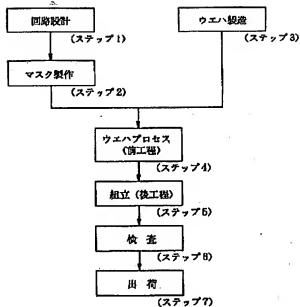
対処法 電源再投入 (起動時にエラーを解消) 407

経過 暫定対処済み 408

送る リセット 410

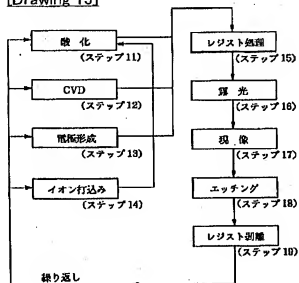
検索一覧データベースへのリンク ソフトウェアライブラリ 操作ガイド 411 412

[Drawing 14]



半導体デバイス製造フロー

[Drawing 15]



ウエハプロセス

[Translation done.]

(18) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-75856

(P2002-75856A)

(43) 公開日 平成14年3月15日(2002.3.15)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | マークシート(参考) |
|---------------------------|-------|---------------|-----------------|
| H 0 1 L 21/027 | | B 6 5 G 49/00 | A 2 H 0 9 7 |
| B 6 5 G 49/00 | | G 0 3 F 7/20 | 5 0 2 5 F 0 3 1 |
| G 0 3 F 7/20 | 5 0 2 | | 5 2 1 5 F 0 4 6 |
| | 5 2 1 | H 0 1 L 21/68 | A |
| H 0 1 L 21/68 | | 21/30 | 5 0 3 E |

審査請求 未請求 請求項の数34 O L (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-174229(P2001-174229)
 (22) 出願日 平成13年6月8日(2001.6.8)
 (31) 優先権主張番号 特願2000-176695(P2000-176695)
 (32) 優先日 平成12年6月13日(2000.6.13)
 (33) 優先権主張国 日本 (J P)

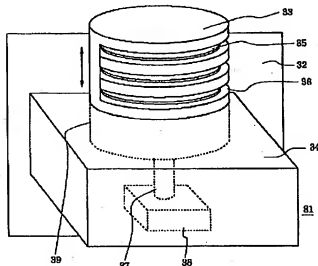
(71) 出願人 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (72) 発明者 中野 一志
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内
 (74) 代理人 100086287
 弁理士 伊東 哲也
 Fターム(参考) 2H097 A003 BA10 CA13 DA20 DB20
 DC10 GB01 LA10
 5F031 CA02 CA07 LA02 MA11 MA27
 NA04 PA03 PA04
 5F046 AA22 CC01 CC02 CC18 CD04

(54) 【発明の名称】 ロードロックチャンバ及びそれを用いた露光装置

(57) 【要約】

【課題】 フッ素エキシマレーザなどの紫外光を光源とする投影露光装置において、装置内へ基板を搬入・搬出するためのロードロックチャンバを小型化できるとともに、連続化を可能とする。

【解決手段】 露光装置にレチクル及び/またはウエハを搬入・搬出するロードロックチャンバであって、一枚または複数枚のレチクルまたはウエハを載置する切り込み平面を有するレチクルまたはウエハ搭載台と、前記搭載台を昇降させる昇降軸及び昇降駆動部と、前記搭載台の側壁と微小な隙間を有するはめ合い穴と、前記はめ合い穴内に前記搭載台を移動させて、前記レチクルまたはウエハを載置した搭載台を取納・排出するロードロックチャンバ本体とを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 露光装置にレチクル及び／またはウエハを搬入・搬出するロードロックチャンバであって、一枚または複数枚のレチクルまたはウエハを載置する切り込み平面を有するレチクルまたはウエハ搭載台と、前記搭載台を昇降させる昇降軸及び昇降駆動部と、前記搭載台の側壁と微小な隙間を有するはめ合い穴と、前記はめ合い穴内に前記搭載台を移動させて、前記レチクルまたはウエハを載置した搭載台を収納・排出するロードロックチャンバ本体とを備えたことを特徴とするロードロックチャンバ。

【請求項 2】 前記ロードロックチャンバ本体のはめ合い穴の前記搭載台と面する側面に一個または複数個のバージ用不活性ガス流通路を設け、前記レチクルまたはウエハを載置する切り込み平面へ不活性ガスを供給できることを特徴とする請求項 1 に記載のロードロックチャンバ。

【請求項 3】 前記一個または複数個のバージ用不活性ガス流通路が、前記ロードロックチャンバ本体のはめ合い穴の周囲に放射状に配置されたことを特徴とする請求項 2 に記載のロードロックチャンバ。

【請求項 4】 前記複数個のバージ用不活性ガス流通路が、バージ用不活性ガス供給口を有するとともに、バージ用不活性ガス排出口を有するものであることを特徴とする請求項 2 または 3 に記載のロードロックチャンバ。

【請求項 5】 前記搭載台の前記ロードロックチャンバ本体のはめ合い穴と面する側面に一個または複数個のバージ用不活性ガス流通路を設け、前記レチクルまたはウエハを載置する切り込み平面へ不活性ガスを供給できることを特徴とする請求項 2 乃至 4 のいずれかに記載のロードロックチャンバ。

【請求項 6】 前記ロードロックチャンバ本体のはめ合い穴と面する前記搭載台の側面に一個または複数個の静圧軸受け用不活性ガス溝を設け、前記搭載台の移動を非接触にできることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載のロードロックチャンバ。

【請求項 7】 前記一個または複数個の静圧軸受け用不活性ガス溝が前記ロードロックチャンバ本体の搭載台の周囲に配置された環状溝であることを特徴とする請求項 6 に記載のロードロックチャンバ。

【請求項 8】 前記ロードロックチャンバ本体のはめ合い穴の前記搭載台と面する側面に一個または複数個の静圧軸受け用不活性ガス溝を設け、前記搭載台の移動を非接触にできることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載のロードロックチャンバ。

【請求項 9】 前記一個または複数個の静圧軸受け用不活性ガス溝が、前記ロードロックチャンバ本体のはめ合い穴の周囲に配置された環状溝であることを特徴とする請求項 8 に記載のロードロックチャンバ。

【請求項 10】 前記ロードロックチャンバ本体のはめ合い穴の側面あるいは、はめ合い穴の面する前記搭載台の側面のいずれか一方または両方にラビンスーシール溝を設けたことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載のロードロックチャンバ。

【請求項 11】 前記ラビンスーシール溝が複数の環状溝であることを特徴とする請求項 10 に記載のロードロックチャンバ。

【請求項 12】 前記ロードロックチャンバ本体が円筒形状であることを特徴とする請求項 1 乃至 11 のいずれかに記載のロードロックチャンバ。

【請求項 13】 前記昇降軸が回転可能であることを特徴とする請求項 1 乃至 12 のいずれかに記載のロードロックチャンバ。

【請求項 14】 露光光として紫外光を用い、装置内を不活性ガスで置換し、レチクルのパターンを投影光学系を介してウエハに照射する露光装置において、レチクル及び／またはウエハを搬入・搬出するロードロックチャンバとして請求項 1 乃至 13 のいずれかに記載のロードロックチャンバを備えたことを特徴とする露光装置。

【請求項 15】 前記ロードロックチャンバが一基であり、露光装置内へのレチクル及び／またはウエハの搬入と搬出を兼ねるものであることを特徴とする請求項 14 に記載の露光装置。

【請求項 16】 前記ロードロックチャンバが二基以上であり、露光装置内へのレチクル及び／またはウエハの搬入と搬出を兼ねるものであるか、あるいは露光装置内へのレチクル及び／またはウエハの搬入用と露光装置外へのレチクル及び／またはウエハの搬出を行うものであることを特徴とする請求項 14 に記載の露光装置。

【請求項 17】 前記紫外光がレーザ光源とするレーザ光であることを特徴とする請求項 14 乃至 16 のいずれかに記載の露光装置。

【請求項 18】 前記レーザ光がフッ素エキシマレーザであることを特徴とする請求項 17 に記載の露光装置。

【請求項 19】 前記レーザ光が ArF エキシマレーザであることを特徴とする請求項 17 に記載の露光装置。

【請求項 20】 前記露光光の光路内を置換する前記不活性ガスが、窒素、ヘリウム、アルゴンから選ばれる 1 種であることを特徴とする請求項 14 乃至 19 のいずれかに記載の露光装置。

【請求項 21】 前記露光装置内を不活性ガスで充填させるバージ手段を備えることを特徴とする請求項 14 乃至 20 のいずれかに記載の露光装置。

【請求項 22】 露光光として紫外光を用い、装置内を不活性ガスで置換し、レチクルのパターンを投影光学系を介してウエハに照射する露光方法において、レチクル及び／またはウエハを搬入・搬出するロードロックチャンバとして請求項 1 乃至 13 のいずれかに記載のロードロックチャンバを用いることを特徴とする露光方法。

【請求項 23】 前記ロードロックチャンパを一基または複数基用い、これらのロードロックチャンパを搬入ポート兼搬出ポートとして併用することを特徴とする請求項 22 に記載の露光方法。

【請求項 24】 前記搬入ポート兼搬出ポートとして併用するロードロックチャンパを複数基用い、ともに、これらのロードロックチャンパを搬入及び搬出の各ステップ毎にずらせて用いることにより、露光を連続化することを特徴とする請求項 23 に記載の露光方法。

【請求項 25】 前記ロードロックチャンパを複数基用い、これらのロードロックチャンパを搬入専用ポートと搬出専用ポートとして分けて用いることを特徴とする請求項 22 に記載の露光方法。

【請求項 26】 前記搬入専用ポートである複数基の前記ロードロックチャンパが複数のスロットを有し、各スロットをステップ毎にずらせて用いるとともに、前記搬出専用ポートである複数基の前記ロードロックチャンパが複数のスロットを有し、各スロットをステップ毎にずらせて用いることにより、露光を連続化することを特徴とする請求項 25 に記載の露光方法。

【請求項 27】 前記各ステップが、少なくとも、①基板（レチクルまたはウエハ）のロードロックチャンパへの搬入、②搭載台の昇昇（下降）、③ロードロックチャンパ内のパージ、④基板（レチクルまたはウエハ）の露光装置内への搬出、の各ステップを含むことを特徴とする請求項 26 に記載の露光方法。

【請求項 28】 請求項 14 乃至 21 のいずれかに記載の露光装置を含む各種プロセス用の製造装置群を半導体製造工場に設置する工程と、該製造装置群を用いて複数のプロセスによって半導体デバイスを製造する工程とを有することを特徴とする半導体デバイス製造方法。

【請求項 29】 前記製造装置群をローカルエリアネットワークで接続する工程と、前記ローカルエリアネットワークと前記半導体製造工場外の外部ネットワークとの間で、前記製造装置群の少なくとも 1 台に関する情報をデータ通信する工程とをさらに有する請求項 28 に記載の方法。

【請求項 30】 前記露光装置のベンダーもしくはユーザーが提供するデータベースに前記外部ネットワークを介してアクセスしてデータ通信によって前記製造装置の保守情報を得る、もしくは前記半導体製造工場とは別の半導体製造工場との間で前記外部ネットワークを介してデータ通信して生産管理を行う請求項 27 に記載の方法。

【請求項 31】 請求項 14 乃至 21 のいずれかに記載の露光装置を含む各種プロセス用の製造装置群と、該製造装置群を接続するローカルエリアネットワークと、該ローカルエリアネットワークから工場外の外部ネットワークにアクセス可能にするゲートウェイを有し、前記製造装置群の少なくとも 1 台に関する情報をデータ通信することを可能にした半導体製造工場。

【請求項 32】 半導体製造工場に設置された請求項 14 乃至 21 のいずれかに記載の露光装置の保守方法であって、前記露光装置のベンダーもしくはユーザーが、半導体製造工場の外部ネットワークに接続された保守データベースを提供する工程と、前記半導体製造工場内から前記外部ネットワークを介して前記保守データベースへのアクセスを許可する工程と、前記保守データベースに蓄積される保守情報を前記外部ネットワークを介して半導体製造工場側に送信する工程とを有することを特徴とする露光装置の保守方法。

【請求項 33】 請求項 14 乃至 21 のいずれかに記載の露光装置において、ディスプレイと、ネットワークインターフェースと、ネットワーク用ソフトウェアを実行するコンピュータとをさらに有し、露光装置の保守情報をコンピュータネットワークを介してデータ通信することを可能にした露光装置。

【請求項 34】 前記ネットワーク用ソフトウェアは、前記露光装置が設置された工場の外部ネットワークに接続され前記露光装置のベンダーもしくはユーザーが提供する保守データベースにアクセスするためのユーザーインターフェースを前記ディスプレイ上に提供し、前記外部ネットワークを介して該データベースから情報を得ることを可能にする請求項 33 に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、露光光として紫外光を用い、装置内を不活性ガスで置換し、マスクのパターンを投影光学系を介して感光基板に照射する露光装置に好ましく適用され連続操作が可能なロードロックチャンパに関する。また、該ロードロックチャンパを備えた露光装置、及び連続操作を可能とする露光方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、LSI あるいは超 LSI などの極微細パターンから形成される半導体素子の製造工程において、マスクに描かれた回路パターンを感光剤が塗布された基板上に縮小投影して焼き付け形成する縮小型投影露光装置が使用されている。半導体素子の実装密度の向上に伴いパターンのより一層の微細化が要求され、レジストプロセスの発展と同時に露光装置の微細化への対応がなされてきた。

【0003】露光装置の解像力を向上させる手段としては、露光波長をより短波長に委ねていく方法と、投影光学系の開口数 (NA) を大きくしていく方法とがある。

【0004】露光波長については、365 nm の i 線から最近では 248 nm 付近の発振波長を有する Kr F エキシマレーザ、193 nm 付近の発振波長を有する Ar F エキシマレーザの開発が行なわれている。更に、157 nm 付近の発振波長を有するフッ素 (F₂) エキシマレーザの開発が行なわれている。

【0005】遠紫外線とわいけ193nm付近の波長を有するArFエキシマレーザや、157nm付近の発振波長を有するフッ素(F₂)エキシマレーザにおいては、これら波長付近の帯域には酸素(O₂)の吸収帯が複数存在することが知られている。

【0006】例えば、フッ素エキシマレーザは波長が157nmと短いため、露光装置への応用が進められているが、157nmという波長は一般に真空紫外と呼ばれる波長領域にある。この波長領域では酸素分子による光の吸収が大きいため、大気はほとんど光を透過せず、真空に近くまで気圧を下げ、酸素濃度を充分下げた環境でしか応用できないためである。文献、「Photochemistry of Small Molecules」(Hideo Okabe著、A Wiley-Interscience Publication、1978年、178頁)によると波長157nmの光に対する酸素の吸収係数は約190atm⁻¹cm⁻¹である。これは1気圧中で1%の酸素濃度の気体中を波長157nmの光が通過すると1cmあたりの透過率Tは $T = \exp(-190 \times 1 \text{ cm} \times 0.01 \text{ atm}) = 0.150$ しかないことを示す。

【0007】また、酸素が上記光を吸収することによりオゾン(O₃)が生成され、このオゾンが光の吸収をより増加させ、透過率を著しく低下させることに加え、オゾンに起因する各種生成物が光学素子表面に付着し、光学系の効率を低下させる。従って、ArFエキシマレーザ、フッ素(F₂)エキシマレーザ等の遠紫外線を光源とする投影露光装置の露光光学系の光路においては、窒素等の不活性ガスによるパージ手段によって、光路中に存在する酸素濃度を数ppmオーダー以下の低レベルにおさえる方法がとられている。

【0008】このように、遠紫外線とわいけ193nm付近の波長を有するArFエキシマレーザや、157nm付近の波長を有するフッ素(F₂)エキシマレーザ光を利用した露光装置においては、ArFエキシマレーザ光や、フッ素(F₂)エキシマレーザ光が非常に物質に吸収されやすいため、光路内を数ppmオーダー以下でパージする必要がある。また水(H₂O)に対しても同様のことが言え、やはり、ppmオーダー以下までの除去が必要である。

【0009】このため露光装置内、とりわけ紫外光の光路となる部分に対しては不活性ガスでパージすることが行われている。また、露光装置内部と外部を連絡する部分には、ロードロック機構が設けられ、外部からレチクルやウェハを搬入する場合には、一旦外気と遮断し、ロードロック機構内の不純物を不活性ガスでパージした後、露光装置内部に搬入していた。

【0010】図1はフッ素(F₂)エキシマレーザを光源とし、ロードロック機構を有する半導体露光装置の一

例を示す断面模式図である。

【0011】図1において、1はパターンの描画されたレチクルを搭載するレチクルステージ、2はレチクル上のパターンをウェハに投影する投影光学系、3はウェハを搭載しX、Y、Z、0およびチルト方向に駆動するウェハステージ、4は照明光をレチクル上に照射するための照明光学系、5は光源からの光を照明光学系4に導光する引き出し光学系、6は光源であるフッ素(F₂)エキシマレーザ部、7はレチクル上のパターン領域以外が照明されないように露光光を遮光するマスキングブレード、8および9は各々レチクルステージ1およびウェハステージ3周囲の露光光軸を覆う筐体、10は投影光学系2および照明光学系4の内部を所定のHe雰囲気空間に調節するHe空調機、11および12は筐体8および9の各々の内部を所定のN₂雰囲気空間に調節するN₂空調機、13および14はレチクルおよびウェハを各々筐体8および9内に搬入する時に使用するレチクルロードロックおよびウェハロードロック、15および16は各々レチクルおよびウェハを搬送するためのレチクルハンドおよびウェハハンド、17はレチクルの位置調節に用いるレチクルアライメントマーク、18は複数のレチクルを筐体8内で保管するレチクル保管庫、19はウェハのプリアライメントを行うプリアライメント部である。

【0012】図2はフッ素(F₂)エキシマレーザを光源とし、ロードロック機構を有する半導体露光装置の他の例を示す断面模式図である。

【0013】図2の露光装置では、露光装置全体が筐体20で覆われており、その内部のO₂およびH₂OがN₂ガスによりパージされている。21は、筐体20全体をN₂雰囲気にするための空調機である。本露光装置では、鏡筒2と照明光学系4の内部空間は各々筐体20の内部空間(駆動系空間)と隔離されており、独立にHe雰囲気空間に調節されている。13および14はレチクルおよびウェハを各々筐体8および9内に搬入する時に使用するレチクルロードロックおよびウェハロードロックである。

【0014】図3は、図1及び2に示した露光装置と、コート・ディベロップ装置とを含む半導体製造システムの一例を示す模式図である。図3において、22はウェハにレジストを塗布するコートと露光後のウェハを現像するディベロップを有するコート・ディベロップ装置、23は露光装置、24はコート・ディベロップ装置22と露光装置23の間でウェハの受け渡しを行うインタフェース部である。また、25および26はインラインポート部、28および29は手動搬入搬出ポート部であり、これらの各ポート部にもロードロック機構およびN₂ガスを導入する機能を備えている。プリアライメント部19においてはウェハの伸縮による測定不良を予防するため、所定温度のウェハに対してプリアライメントを行う。27は、プリアライメントの前にウェハを上記所

定温度に調節するためのウエハ温度部である。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】上記の通り、紫外線と
りわけA r Fエキシマレーザ光やフッ素 (F₂) エキシ
マレーザ光を利用した露光装置においては、A r Fエキ
シマレーザ光や、フッ素 (F₂) エキシマレーザ光の発
振波長付近における酸素及び水による吸収が大きいた
め、充分な透過率と安定性を得るためには酸素及び水
の濃度を低減し、これらの濃度を厳密に制御するため、露
光装置内部と外部を連絡する部分には、ロードロック機
構が設けられ、外部からレチクルやウエハを搬入する場
合には、一旦外気と遮断し、ロードロック機構内の不純
物を不活性ガスでバージした後、露光装置内部に搬入し
ていた。

【0016】このように、フッ素 (F₂) エキシマレー
ザ光の透過率やその安定性を確保するために、投影レン
ズ端面や測長用干渉光学系を含むウエハステージ (レチ
クルステージ) 全体を気密チャンバ内に配置し、この中
全体を高純度不活性ガスでバージするだけでなく、さら
に内部の不活性ガス濃度や気圧を一定に保つたまま、こ
の気密チャンバ内にウエハやレチクルを搬入出するため
に、ロードロック室を気密チャンバに隣接して配置して
いる。しかしながら、ロードロック室はウエハが十数枚
から二十数枚程度収納できる容積を持ち、複数枚のウ
エハを収納した上で、不活性ガスでバージするため、所定
の不活性ガス濃度となるのに多くの時間を要し、露光装
置の生産性を落すという原因となっていた。

【0017】また、ロードロック室には厳密に外気と遮
断するために扉が必要であり、その開閉動作に時間を要
していた。更に開閉扉のスペースのため装置全体の大型
化を招いていた。

【0018】そこで、ウエハを収納するための空間容積
を非常に小さくでき、所定の不活性ガス雰囲気到達さ
せるためのバージ時間を少なくでき、ロードロック室の
不活性ガス濃度を劣化させないようにし、装置の生産性
を向上させることが可能なロードロック機構の開発が求
められていた。

【0019】本発明は、上述の問題点に鑑みてなされた
もので、露光光として紫外光を用い、装置内を不活性ガ
スで置換し、マスクのパターンを投影光学系を介して感
光基板に照射する露光装置に好ましく用いられる連続ロ
ードロックチャンバを開発することを目的とする。

【0020】

【課題を解決するための手段および作用】上記の目的を
達成するために、本発明のロードロックチャンバは、露
光装置にレチクル及び/またはウエハを搬入・搬出する
連続ロードロックチャンバであって、一枚または複数枚
のレチクルまたはウエハを載置する切り込み平面を有す
るレチクルまたはウエハ搭載台と、前記搭載台を昇降さ
せる昇降軸及び昇降駆動部と、前記搭載台の側壁と微小

な隙間を有するはめ合い穴と、前記はめ合い穴内に前記
搭載台を移動させて、前記レチクルまたはウエハを載置
した搭載台を収納・排出するロードロックチャンバ本体
とを備える。

【0021】また、本発明のロードロックチャンバは、
前記ロードロックチャンバ本体のはめ合い穴の前記搭載
台と面する側面に一個または複数個のバージ用不活性ガ
ス流通路を設け、前記レチクルまたはウエハを載置する
切り込み平面へ不活性ガスを供給することができる。こ
で、前記一個または複数個のバージ用不活性ガス流通
路は、前記ロードロックチャンバ本体のはめ合い穴の周
囲に放射状に配置することができる。また、前記複数個
のバージ用不活性ガス流通路が、バージ用不活性ガス供
給口を有するとともに、バージ用不活性ガス排出口を有
するものであることができる。更に、前記搭載台の前記
ロードロックチャンバ本体のはめ合い穴と面する側壁に
一個または複数個のバージ用不活性ガス流通路を設け、
前記レチクルまたはウエハを載置する切り込み平面へ不
活性ガスを供給することができる。

【0022】また、本発明のロードロックチャンバは、
前記ロードロックチャンバ本体のはめ合い穴と面する前
記搭載台の側面に一個または複数個の静圧軸受け用不活
性ガス溝を設け、不活性ガスバージ中の切り込み平面
の空間への外気の流入を防止しつつ、かつ、前記搭載台
の移動を非接触にすることができる。ここで、前記一個
または複数個の静圧軸受け用不活性ガス溝が、前記ロ
ードロックチャンバ本体の搭載台の周囲に配置された環状
溝であることができる。

【0023】また、本発明のロードロックチャンバは、
前記ロードロックチャンバ本体のはめ合い穴の前記搭載
台と面する側面に一個または複数個の静圧軸受け用不活
性ガス溝を設け、不活性ガスバージ中の切り込み平面
の空間への外気の流入を防止しつつ、かつ、前記搭載台
の移動を非接触にすることができる。ここで、前記一個
または複数個の静圧軸受け用不活性ガス溝が、前記ロ
ードロックチャンバ本体のはめ合い穴の周囲に配置された
環状溝であることができる。

【0024】また、静圧軸受け用ガス溝を設けず、前記
はめ合い穴と前記搭載台との微小なスキマは、別に設け
た軸受け構造で保証し、はめ合い穴と搭載台の相対する
側面の何れか一方あるいは両方にラビリンスシール溝を
設け、不活性ガスバージ中の切り込み平面の空間への
外気の流入を防止しつつ、かつ、前記搭載台の移動を非
接触にすることができる。

【0025】また、本発明のロードロックチャンバは、
前記ロードロックチャンバ本体が円筒形状であることが
好ましい。ここで、前記昇降軸が回転可能であることが
できる。

【0026】また、本発明の露光装置は、露光光として
紫外光を用い、装置内を不活性ガスで置換し、レチクル

のパターンを投影光学系を介してウエハに照射する露光装置において、レチクル及び/またはウエハを搬入・搬出するロードロックチャンバと前記のロードロックチャンバを備えている。ここで、前記ロードロックチャンバが一基であり、露光装置内へのレチクル及び/またはウエハの搬入と搬出を兼ねるものである場合と、前記ロードロックチャンバが二基以上であり、露光装置内へのレチクル及び/またはウエハの搬入と搬出を兼ねるものであるか、あるいは露光装置内へのレチクル及び/またはウエハの搬入用と露光装置外へのレチクル及び/またはウエハの搬出を行うものに分ける場合が含まれる。

【0027】また、本発明の露光装置は、前記紫外光がレーザを光源とするレーザ光とであることができ、例えば、前記レーザ光はフッ素エキシマレーザやArFエキシマレーザが挙げられる。

【0028】また、本発明の露光装置は、前記露光光の光路内を置換する前記不活性ガスが、窒素、ヘリウム、アルゴンから選ばれた1種であることができる。

【0029】また、本発明の露光装置は、前記露光装置内を不活性ガスで充填させるバージ手段を備えることができる。

【0030】また、本発明の露光方法は、露光光として紫外光を用い、装置内を不活性ガスで置換し、レチクルのパターンを投影光学系を介してウエハに照射する露光方法において、レチクル及び/またはウエハを搬入・搬出するロードロックチャンバと前記のロードロックチャンバを用いる。ここで、前記ロードロックチャンバを一基または複数基用い、これらのロードロックチャンバを搬入ポート兼搬出ポートとして併用することができる。更にここで、前記搬入ポート兼搬出ポートとして併用する連続ロードロックチャンバを複数基用いるとともに、これらの連続ロードロックチャンバを搬入及び搬出の各ステップ毎にずらせて用いることにより、露光を連続化することができる。あるいは、前記連続ロードロックチャンバを複数基用い、これらの連続ロードロックチャンバを搬入専用ポートと搬出専用ポートとして分けて用いることができる。ここで、前記搬入専用ポートである複数基の前記連続ロードロックチャンバが複数のスロットを有し、各スロットをステップ毎にずらせて用いるとともに、前記搬出専用ポートである複数基の前記連続ロードロックチャンバが複数のスロットを有し、各スロットをステップ毎にずらせて用いることにより、露光を連続化することができる。また、上記の各ステップとしては、少なくとも、①基板（レチクルまたはウエハ）のロードロックチャンバへの搬入、②格納台の昇降（下降）、③ロードロックチャンバ内のバージ、④基板（レチクルまたはウエハ）の露光装置内への搬入、の各ステップを含むことができる。

【0031】また、本発明は、上記の露光装置を含む各種プロセス用の製造装置群を半導体製造工場に設置する

工程と、該製造装置群を用いて複数のプロセスによって半導体デバイス製造する工程とを有することを特徴とする半導体デバイス製造方法、前記製造装置群をローカルエリアネットワークで接続する工程と、前記ローカルエリアネットワークと前記半導体製造工場外の外部ネットワークとの間で、前記製造装置群の少なくとも1台に関する情報をデータ通信する工程とをさらに有する方法、及び前記露光装置のベンダーもしくはユーザーが提供するデータベースに前記外部ネットワークを介してアクセスしてデータ通信によって前記製造装置の保守情報を得る、もしくは前記半導体製造工場とは別の半導体製造工場との間で前記外部ネットワークを介してデータ通信して生産管理を行う方法である。

【0032】また、本発明は、上記の露光装置を含む各種プロセス用の製造装置群と、該製造装置群を接続するローカルエリアネットワークと、該ローカルエリアネットワークから工場外の外部ネットワークにアクセス可能にするゲートウェイを有し、前記製造装置群の少なくとも1台に関する情報をデータ通信することを可能にした半導体製造工場である。

【0033】また、本発明は、半導体製造工場に設置された上記の露光装置の保守方法であって、前記露光装置のベンダーもしくはユーザーが、半導体製造工場外の外部ネットワークに接続された保守データベースを提供する工程と、前記半導体製造工場から前記外部ネットワークを介して前記保守データベースへのアクセスを許可する工程と、前記保守データベースに蓄積される保守情報を前記外部ネットワークを介して半導体製造工場側に送信する工程とを有することを特徴とする。

【0034】また、本発明は、上記の露光装置において、ディスプレイと、ネットワークインターフェースと、ネットワーク用ソフトウェアを実行するコンピュータとをさらに有し、露光装置の保守情報をコンピュータを介してデータ通信することを可能にする。ここで、前記ネットワーク用ソフトウェアは、前記露光装置が設置された工場の外部ネットワークに接続され前記露光装置のベンダーもしくはユーザーが提供する保守データベースにアクセスするためのユーザインターフェースを前記ディスプレイ上に提供し、前記外部ネットワークを介して該データベースから情報を得ることを可能にする。

【0035】
【発明の実施の形態】本発明の連続ロードロックチャンバが適用される露光装置は制限されず、露光光として紫外光を用い、装置内を不活性ガスで置換し、マスクのパターンを投影光学系を介して感光基板に照射する露光装置であれば公知のものに適用される。

【0036】また、本発明の露光装置に用いる露光光としての紫外光は制限されけい、従来技術で述べたように、遠紫外線とされけい193nm付近の波長を有するA

r F エキシマレーザや、157 nm 付近の波長を有するフッ素 (F₂) エキシマレーザ光に対して有効である。

【0037】

【実施例】以下、図面を用いて本発明の実施例を説明する。

【0038】（実施例 1）図 4 は、本発明の一実施例に係る連続ロードロックチャンバの概略斜視図である。

【0039】図 4 において、連続ロードロックチャンバ 31 は、露光装置本体 32 に内部で接続して設けられている。搭載台 33 は円筒状の形状をしており、ロードロックチャンバ本体 34 にはめ込み可能となっている。搭載台 33 には、レチクル及び/またはウエハ 35 を載置する切り込み平面 36 を複数有している。レチクルまたはウエハ 35 を載置する搭載台 33 は、昇降軸 37 及び昇降駆動部 38 によって、露光装置本体 32 に収納されたり、排出されたりする。また、搭載台 33 は、回転する昇降軸 37 によって、切り込み平面 36 の向きを自由に変えることができ、例えばある方向から受けたレチクルまたはウエハ 35 をロードロックチャンバ本体 34 内で向きを変え、露光装置本体 32 の所望の方向へ移動させることができる。ロードロックチャンバ本体 34 内には、円筒状の搭載台 33 を静圧軸受けのわずかの隙間で収納できるように、はめ合い 39 を有している。このようにして、前記はめ合い穴 39 内に前記搭載台 33 を移動させて、前記レチクルまたはウエハ 35 をロードロックチャンバ本体 34 内に収納・排出する。

【0040】図 5 は、図 4 の内部断面図である。ロードロックチャンバ本体 34 内のはめ合い穴 39 には静圧軸受用不活性ガス供給口 40 及び静圧軸受用不活性ガス排出口 41 が設けられ、搭載台 33 との隙間を静圧軸受としている。搭載台 33 にはレチクルまたはウエハ 35 が載置され、搭載台 33 は昇降軸 37 及び昇降駆動部 38 により回転自由であり、また昇降する。ロードロックチャンバ本体 34 内には不活性ガスにより不純物がバージされている。搭載台 33 はロードロックチャンバ本体 34 内に完全に収納される前に、はめ合い穴 39 に設けられたバージ用不活性ガス供給口 43 とバージ用不活性ガス排出口 44、及び搭載台 33 の壁面に設けられたバージガス通過口 42 により、不活性ガスで十分にバージされる。

【0041】また、はめ合い穴 39 と搭載台 33 との微小なスキマを静圧軸受け構造とすることで、少なくとも下記に示す 2 つの利点が得られる。

①外部空気の切り込み平面 36 内への流入が防止できるため、より高純度の不活性ガスバージを切り込み平面 36 内に対して行うことが可能となる。

②はめ合い穴 39 と搭載台 33 の両者が非接触で相対運動を行うため、摩擦による発熱や発塵を未然に防止でき、その結果ウエハの温度が一定に管理でき、さらにウエハに付着する塵埃を少なくすることが可能となる。

【0042】また前記静圧軸受け構造の代わりに、はめ合い穴 39 と搭載台 33 との微小なスキマは、別に設けた軸受け構造で保証し、はめ合い穴と搭載台の相対する側面の何れか一方あるいは両方に複数の環状溝で構成されたラビリンスシール溝を設けても良く、これによっても不活性ガスバージ中の切り込み平面内の空間への外気の流入を防止しつつ、かつ、前記搭載台の移動を非接触にすることが可能である。

【0043】図 4 及び図 5 によって示される連続ロードロックチャンバを用い、①基板（レチクルまたはウエハ）のロードロックチャンバへの搬入、②搭載台の下降（上昇）、③ロードロックチャンバ内のバージ、④基板（レチクルまたはウエハ）の露光装置内への搬出、の各ステップを順次行うことができる。該連続ロードロックチャンバは露光装置に 1 基用いて、搬入と搬出の両用としてもよいが、2 基以上用いて、搬入と搬出の専用とした方が効率が良い。更に、後述するように搬入と搬出に各々 2 基以上用いて、連続化を徹底することができる。

【0044】図 4 及び図 5 によって示される連続ロードロックチャンバを用いることにより、簡たのウエハ搭載台と、このウエハ搭載台の外形と微小な隙間を介してはめ合わされたはめ合い穴の側壁またはウエハ搭載台の側壁外周の何れかまたは両方には複数の環状溝とこの溝内に不活性ガスを供給する供給口を有し、また不活性ガス供給口を有する環状溝に隣接してこの供給された不活性ガスを排出する排出口を持つ環状溝を有することで、稼働時の発塵はない。

【0045】外部よりウエハがウエハ搭載台に搬入されるまで、この搭載台の一方の側壁はロードロック室穴にはめ合わされた状態であつた搭載台のウエハ搭載部は環状溝からは常に不活性ガスがバージされている。ウエハが搬入される時、搭載台のウエハ搭載部および他方の側壁は外部に出ている。ウエハが搬入された後、搭載台は外部に出ている側壁がロードロック室穴にはめ合わされるまで移動する。このとき搭載されたウエハは束裏の隣接する側壁と穴によって略閉空間となり、環状溝から供給される不活性ガスによって内部の気密が保たれる。この状態でウエハが入った閉空間は不活性ガスによってバージされる。ロードロック室と略同一の不活性ガス濃度になるこの閉空間がなくなったときに、ウエハがロードロック室内部空間に出るよう、さらにウエハ搭載台を移動し、ウエハはロードロック室に搬入される。

【0046】このときウエハ搭載台にある他方の側壁はロードロック室穴とはめ合わされており、環状溝から供給される不活性ガスによって内部の気密は保たれている。

【0047】本実施例により、別体としてのロードロック室をなくし、直接気密チャンバに穴を構成して適用することもでき、装置の小型化とコストダウンが図れる。また、ウエハ搭載台は複数枚のウエハに対しても適用可

能であり、ウエハ搭載台を更に複数基配置することで、処理能力をさらに向上させることができる。例えばウエハを複数枚搭載可能な搭載台を2基設け、一方は搬入用、他方は搬出用とすることで、コート・ディベロップ等とのインライン稼働においても複数枚の搭載枚数全数をほぼ連続処理可能となる。

【0048】さらに、本実施例では、ウエハ搭載台を円筒形とし、回転駆動機構を設けることによりロードロック室内とこのウエハ搭載台間でウエハを搬入出させる方向と、ウエハ搭載台と気密空間でウエハを搬入出させる方向を自由に設定することが可能となり、気密室やロードロック室を持つ装置本体と本体外のウエハ搬送装置のレイアウトの自由度が大きく、従って装置全体のコンパクト化が可能である。この回転駆動機構は複数のスロットを持つウエハ搭載台全体を回転させるように構成しても良いが、複数のスロットの個々を独立して回転させるように構成すれば回転時にも他スロットのウエハとの並行動作が可能となり、処理時間を増やさなくすむ。

【0049】また、ロードロック室にウエハを搬入出させる搬送機構に昇降駆動機構を設けたので、複数のウエハ搭載台に予め所定の枚数のウエハを搭載することができ、一度に複数枚のウエハに不活性ガスパージすることも可能である。

【0050】(実施例2) 図4及び図5に示される連続ロードロックチャンバを図1〜図3に示される露光装置に適用することによって、フッ素ガスレゾーによる露光を露光の十分な透過率と安定性を確保して行うことができた。

【0051】本実施例によってもたらされる効果は、第1に、扉が不要なため開閉動作時間がなく、またウエハ一枚ずつを閉空間に収納するため空間容積を非常に小さくでき、所定の不活性ガス雰囲気中に到達させるためのパージ時間を少なくでき、さらにロードロック室の不活性ガス濃度を劣化させないため、装置の生産性を向上させることが可能となった。また複数のスロット(ウエハ搭載台)をまた扉がないため、扉の開閉スペースが不要となり装置の小型化が可能になった。第2に、気密チャンバを構成する壁に直接穴を設けて、その穴をロードロック室とする事も可能でそうすればより一層装置の小型化ができる。第3に、穴およびウエハ搭載台を略円筒形とすることで、さらにロードロック室としての空間容積を小さくでき、従ってパージ時間をさらに短縮させ、処理能力の向上が可能となった。第4に、ウエハ搭載台に回転駆動機構を設けることにより、装置本体に対するウエハ搬送装置のレイアウトの自由度が広がり、装置全体の小型化が可能となった。

【0052】更に、本発明の連続ロードロックチャンバを図3に示されるコート・ディベロップ装置をインラインで備える露光装置に適用することによって、コート・ディベロップ装置でウエハにレジストを塗布してから露

光装置本体で露光するまでの時間を短縮することができ、また、露光装置本体で露光後のウエハをコート・ディベロップ装置で現像するまでの時間を短縮することができる。その結果高性能なコート及びディベロップを実行することができた。

【0053】(実施例3) 次に、本発明の露光方法の手順を具体的に説明する。

【0054】図6は、従来の2基のロードロックチャンバを用いて、露光装置ヘレチクル及び/またはウエハ等の基板の搬入・搬出を行う場合のステップを示す。

【0055】図6から明らかなように、搬入出ポート1が、基板の搬入、前扉閉じる、パージ、後扉開く、露光装置内へ基板を搬出、・・・を行う時、もう1基のロードロックチャンバである搬入出ポート1は、1ステップ遅れて基板の搬入、前扉閉じる、パージ、後扉開く、露光装置内へ基板を搬出、・・・を行う。露光装置本体が行う露光は限られたタイミングのみ行われており、非連続的であり、効率が悪い。

【0056】これに対して、本実施例を示す図7では、2基の本発明の連続ロードロックチャンバを用いて、露光装置ヘレチクル及び/またはウエハ等の基板の搬入・搬出を行う場合のステップを示す。2基の連続ロードロックチャンバの内、各基は基板を搬送するスロットを4段有しており、1基を搬入ポートに専用用い、1基を搬出ポートに専用用いている。これによれば、搬入ポート1が有する4個のスロット1〜4は、基板の搬入、下降、パージ、下降、露光装置内へ基板を搬出、・・・を2〜3ステップ遅延して行っており、その結果、露光装置本体が行う露光は定期的かつ連続的なタイミングで行われている。搬出ポート1が有する4個のスロット1〜4が行う作業も同様に、基板の搬入、上昇、搬出を3ステップ遅延して行っている。

【0057】このため、本実施例では、露光操作を極めて効率よく行うことができた。

【0058】図8は、第1の連続ロードロックチャンバが露光装置内部へ基板を搬入する際、各スロット相互の動きを示すものであり、各スロットの動作は定期的に繰り返されること分る。同様に、図9は、第2の連続ロードロックチャンバが露光装置内部から基板を搬出する際、各スロット相互の動きを示すものであり、各スロットの動作は定期的に繰り返されること分る。

【0059】(実施例4) 図10は、本発明の3基のロードロックチャンバを搬入・搬出兼用ポートとして用いて、露光装置ヘレチクル及び/またはウエハ等の基板の搬入・搬出を行う場合のステップを示す。

【0060】図10から明らかなように、搬入出ポート1が、基板の搬入、下降、パージ、下降、露光装置内へ基板を搬出、・・・を行う時、もう2基のロードロックチャンバである搬入出ポート2及び3も、1ステップ遅れて基板の搬入、下降、パージ、下降、露光装置内へ基

板を搬出、・・・を繰り返す。このため、露光装置本体が行う露光は極めて連続的かつ定期的なタイミングで行うことができた。

【0061】＜半導体生産システムの実施例＞次に、半導体デバイス（ICやLSI等の半導体チップ、液晶パネル、CCD、薄膜磁気ヘッド、マイクロマシン等）の生産システムの例を説明する。これは半導体製造工場に設置された製造装置のトラブル対応や定期メンテナンス、あるいはソフトウェア提供などの保守サービスを、製造工場外のコンピュータネットワークを利用して行うものである。

【0062】図11は全体システムをある角度から切り出して表現したものである。図中、101は半導体デバイスの製造装置を提供するベンダー（装置供給メーカー）の事業所である。製造装置の実例として、半導体製造工場で使用する各種プロセス用の半導体製造装置、例えば、前工程用機器（露光装置、レジスト処理装置、エッチング装置等のリソグラフィ装置、熱処理装置、成膜装置、平坦化装置等）や後工程用機器（組立て装置、検査装置等）を想定している。事業所101内には、製造装置の保守データベースを提供するホスト管理システム108、複数の操作端末コンピュータ110、これらを結んでイントラネットを構築するローカルエリアネットワーク（LAN）109を備える。ホスト管理システム108は、LAN109を事業所の外部ネットワークであるインターネット105に接続するためのゲートウェイ、外部からのアクセスを制限するセキュリティ機能を備える。

【0063】一方、102～104は、製造装置のユーザーとしての半導体製造メーカーの製造工場である。製造工場102～104は、互いに異なるメーカーに属する工場であっても良いし、同一のメーカーに属する工場（例えば、前工程用の工場、後工程用の工場等）であっても良い。各工場102～104内には、夫々、複数の製造装置106と、それらを結んでイントラネットを構築するローカルエリアネットワーク（LAN）111と、各製造装置106の稼動状況を監視する監視装置としてホスト管理システム107とが設けられている。各工場102～104に設けられたホスト管理システム107は、各工場内のLAN111を工場の外部ネットワークであるインターネット105に接続するためのゲートウェイを備える。これにより各工場のLAN111からインターネット105を介してベンダー101側のホスト管理システム108にアクセスが可能となり、ホスト管理システム108のセキュリティ機能によって限られたユーザーだけがアクセスが許可となっている。具体的には、インターネット105を介して、各製造装置106の稼動状況を示すステータス情報（例えば、トラブルが発生した製造装置の症状）を工場側からベンダー側に通知する他、その通知に対応する応答情報（例えば、

トラブルに対する対処方法を指示する情報、対処用のソフトウェアやデータ）や、最新のソフトウェア、ヘルプ情報などの保守情報をベンダー側から受け取ることができる。各工場102～104とベンダー101との間のデータ通信および各工場内のLAN111でのデータ通信には、インターネットで一般的に使用されている通信プロトコル（TCP/IP）が使用される。なお、工場外の外部ネットワークとしてインターネットを利用する代わりに、第三者からのアクセスができずにセキュリティの高い専用線ネットワーク（ISDNなど）を利用することもできる。また、ホスト管理システムはベンダーが提供するものに限らずユーザーがデータベースを構築して外部ネットワーク上に置き、ユーザーの複数の工場から該データベースへのアクセスを許可するようにしてもよい。

【0064】さて、図12は本実施形態の全体システムを図11とは別の角度から切り出して表現した概念図である。先の例ではそれぞれが製造装置を備えた複数のユーザー工場と、該製造装置のベンダーの管理システムとを外部ネットワークで接続して、該外部ネットワークを介して各工場の生産管理や少なくとも1台の製造装置の情報をデータ通信するものであった。これに対し本例は、複数のベンダーの製造装置を備えた工場と、該複数の製造装置のそれぞれのベンダーの管理システムとを工場外の外部ネットワークで接続して、各製造装置の保守情報をデータ通信するものである。図中、201は製造装置ユーザー（半導体デバイス製造メーカー）の製造工場であり、工場の製造ラインには各種プロセスを行う製造装置、ここでは例として露光装置202、レジスト処理装置203、成膜処理装置204が導入されている。なお図12では製造工場201は1つだけ描かれているが、実際は複数の工場が同様にネットワーク化されている。工場内の各装置はLAN206で接続されてイントラネットを構成し、ホスト管理システム205で製造ラインの稼動管理がされている。一方、露光装置メーカー210、レジスト処理装置メーカー220、成膜装置メーカー230などベンダー（装置供給メーカー）の各事業所には、それぞれ供給した機器の遠隔保守を行うためのホスト管理システム211、221、231を備え、これらは上述したように保守データベースと外部ネットワークのゲートウェイを備える。ユーザーの製造工場内の各装置を管理するホスト管理システム205と、各装置のベンダーの管理システム211、221、231とは、外部ネットワーク200であるインターネットもしくは専用線ネットワークによって接続されている。このシステムにおいて、製造ラインの連の製造機器の中のどこかにトラブルが起きると、製造ラインの稼動が休止してしまうが、トラブルが起きた機器のベンダーからインターネット200を介した遠隔保守を受けることで迅速な対応が可能で、製造ラインの休止を最小限に抑

えることができる。

【0065】半導体製造工場に設置された各製造装置はそれぞれ、ディスプレイと、ネットワークインターフェースと、記憶装置にストアされたネットワークアクセス用ソフトウェアならびに装置動作用のソフトウェアを実行するコンピュータを備える。記憶装置としては内蔵メモリやハードディスク、あるいはネットワークファイルサーバなどである。上記ネットワークアクセス用ソフトウェアは、専用又は汎用のウェブブラウザを含み、例えば図13に一例を示す様な画面のユーザーインターフェースをディスプレイ上に提供する。各工場で製造装置を管理するオペレータは、画面を参照しながら、製造装置の機種(401)、シリアルナンバー(402)、トラブルの件名(403)、発生日(404)、緊急度(405)、症状(406)、対処法(407)、経過(408)等の情報を画面上の入力項目に入力する。入力された情報はインターネットを介して保守データベースに送信され、その結果の適切な保守情報が保守データベースから返信されディスプレイ上に提示される。またウェブブラウザが提供するユーザーインターフェースはさらに図示のごとくハイパーリンク機能(410~412)を実現し、オペレータは各項目の更に詳細な情報にアクセスしたり、ベンダーが提供するソフトウェアライブラリから製造装置に使用する最新バージョンのソフトウェアを引出したり、工場のオペレータの参考に供する操作ガイド(ヘルプ情報)を引出したりすることができる。ここで、保守データベースが提供する保守情報には、上記説明した本発明の特徴に関する情報も含まれ、また前記ソフトウェアライブラリは本発明の特徴を実現するための最新のソフトウェアも提供する。

【0066】次に上記説明した生産システムを利用した半導体デバイスの製造プロセスを説明する。図14は半導体デバイスの全体的な製造プロセスのフローを示す。ステップ1(回路設計)では半導体デバイスの回路設計を行なう。ステップ2(マスク製作)では設計した回路パターンを形成したマスクを製作する。一方、ステップ3(ウエハ製造)ではシリコン等の材料を用いてウエハを製造する。ステップ4(ウエハプロセス)は前工程と呼ばれ、上記用意したマスクとウエハを用いて、リソグラフィ技術によってウエハ上に実際の回路を形成する。次のステップ5(組み立て)は後工程と呼ばれる。ステップ4によって作製されたウエハを用いて半導体チップ化する工程であり、アッセンブリ工程(ダイシング、ボンディング)、パッケージング工程(チップ封入)等の組立て工程を含む。ステップ6(検査)ではステップ5で作製された半導体デバイスの動作確認テスト、耐久性テスト等の検査を行なう。こうした工程を経て半導体デバイスが完成し、これを出荷(ステップ7)する。前工程と後工程はそれぞれ専用の別の工場で行い、これらの工場毎に上記説明した遠隔保守システムによって保守がな

される。また前工程工場と後工程工場との間でも、インターネットまたは専用線ネットワークを介して生産管理や装置保守のための情報がデータ通信される。

【0067】図15は上記ウエハプロセスの詳細なフローを示す。ステップ11(酸化)ではウエハの表面を酸化させる。ステップ12(CVD)ではウエハ表面に絶縁膜を成膜する。ステップ13(電極形成)ではウエハ上に電極を蒸着するによって形成する。ステップ14(イオン打込み)ではウエハにイオンを打ち込む。ステップ15(レジスト処理)ではウエハに感光剤を塗布する。ステップ16(露光)では上記説明した露光装置によってマスクの回路パターンをウエハに焼付露光する。ステップ17(現像)では露光したウエハを現像する。ステップ18(エッチング)では現像したレジスト像以外の部分を削り取る。ステップ19(レジスト剥離)ではエッチングが済んで不要となったレジストを取り除く。これらのステップを繰り返し行なうことによって、ウエハ上に多重に回路パターンを形成する。各工程で使用する製造機器は上記説明した遠隔保守システムによって保守がなされているので、トラブルを未然に防ぐと共に、もしトラブルが発生しても迅速な復旧が可能で、従来に比べて半導体デバイスの生産性を向上させることができる。

【0068】

【発明の効果】本発明によれば、フッ素エキシマレーザなどの紫外光を光源とする投影露光装置において、装置内へ基板を搬入・搬出するためのロードロックチャンバを小型化できるとともに、連続化を可能とする。これにより、高精度な露光が可能になり、微細な回路パターンが良好に投影できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のロードロックチャンバが好ましく適用される投影露光装置の概略構成図である。

【図2】 本発明のロードロックチャンバが好ましく適用される他の投影露光装置の概略構成図である。

【図3】 本発明のロードロックチャンバが好ましく適用される投影露光装置とコート・ディベロップ装置の概略構成図である。

【図4】 本発明のロードロックチャンバの一例を示す斜視図である。

【図5】 図4のロードロックチャンバの断面図である。

【図6】 従来の2基のロードロックチャンバを用いた搬入・搬出ステップである。

【図7】 本発明の2基のロードロックチャンバを用いた搬入・搬出ステップである。

【図8】 本発明のロードロックチャンバへの基板搬入シーケンスである。

【図9】 本発明のロードロックチャンバからの基板搬出シーケンスである。

【図10】 本発明の3基のロードロックチャンバを用

いた搬入・搬出ステップである

【図 11】 半導体デバイスの生産システムをある角度から見た概念図である。

【図 12】 半導体デバイスの生産システムを別の角度から見た概念図である。

【図 13】 ユーザーインターフェースの具体例である。

【図 14】 デバイスの製造プロセスのフローを説明する図である。

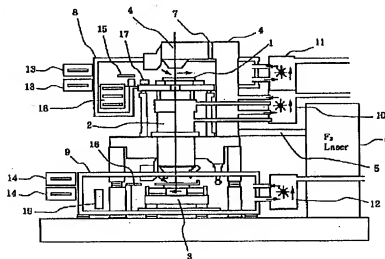
【図 15】 ウェハプロセスを説明する図である。

【符号の説明】

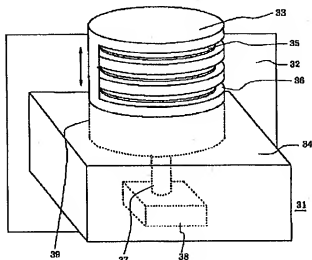
1: レチクルステージ、2: 鏡筒、3: ウェハステージ、4: 照明光学系、5: 引き出し光学系、6: F、レーザ部、7: マスキングブレード、8, 9, 20: 筐体、10, 11, 12, 21: 空調機、13: レチクル*

* ロードロック、14: ウェハロードロック、15: レチクルハンド、16: ウェハハンド、17: レチクルライメントマーク、18: レチクル保管庫、19: プリアライメント部、22: コート・ディベロップ装置、23: 露光装置、24: インタフェース部、25, 26: インラインポート部、27: ウェハ温調部、28, 29: 手動搬入搬出ポート部、31: 連続ロードロックチャンバ、32: 露光装置本体、33: 搭載台、34: ロードロックチャンバ本体、35: レチクルまたはウェハ、36: 切り込み平面、37: 昇降軸、38: 昇降駆動部、39: はめ合い穴、40: 静圧軸受用不活性ガス供給口、41: 静圧軸受用不活性ガス排出口、42: パージガス通過口、43: パージ用不活性ガス供給口、44: パージ用不活性ガス排出口。

【図 1】

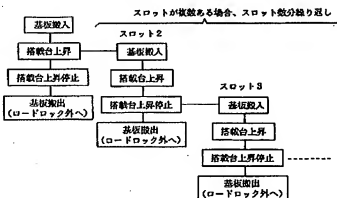


【図 4】

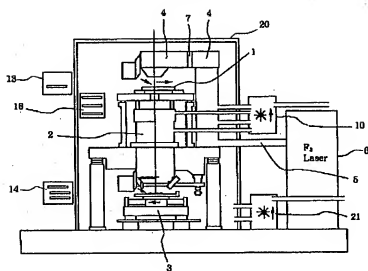


【図 9】

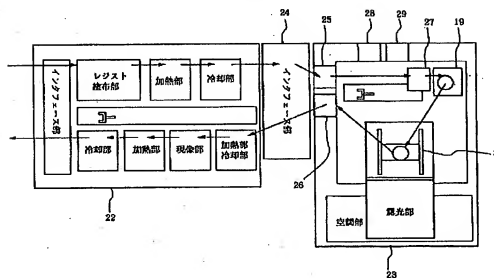
ロードロックからの基板搬入シーケンス



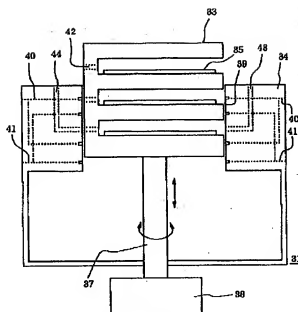
【図2】



【図3】



【圖 5】



【图 10】

本発明の3番のロードロックを用いた搬入・搬出ステップ

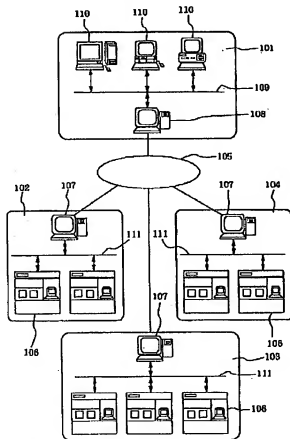
| 投入・搬出 ポート1 | 搬入・搬出 ポート2 | 搬入・搬出 ポート3 | 本体 |
|---------------|---------------|---------------|----|
| →搬入 | →搬入 | | |
| 下経 | 下経 | →搬入 | |
| 下経 | 下経 | 下経 | |
| 搬出→ | 下経 | 下経 | 搬出 |
| 搬入→ | | | |
| 上昇 | 搬出→ | | 搬出 |
| →搬出 | | | |
| 搬入→ | 搬入→ | 搬出→ | |
| 下経 | 上昇 | | 搬出 |
| 搬入→ | →搬出 | | 搬出 |
| 下経 | →搬入 | 搬入→ | |
| 搬出→ | 下経 | 上昇 | |
| | 下経 | →搬出 | 搬出 |
| 搬入→ | 下経 | →搬入 | |
| 上昇 | 搬出→ | 下経 | |
| →搬出 | | 搬入→ | 搬出 |
| 搬入→ | 搬入→ | 下経 | |
| 下経 | 上昇 | 搬出→ | |
| 搬入→ | →搬出 | | 搬出 |
| 下経 | | | |
| 搬出→ | 下経 | 上昇 | |
| | 下経 | →搬出 | 搬出 |
| 搬入→ | 下経 | 搬入→ | |
| 上昇 | 搬出→ | 下経 | |
| →搬出 | 下経 | →搬入 | 搬出 |
| 搬入→ | 上昇 | 搬出→ | |
| →搬出 | 搬出→ | 下経 | |
| | | 搬入→ | 搬出 |
| | | 上昇 | |
| | →搬出 | | |

【图7】

本発明の2基のロードロックを用いた輸入・搬出ステップ

| 搬入ポート1 | | | | 搬出ポート1 | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|-----------|-----------|-----------|
| スロット 1 | スロット 2 | スロット 3 | スロット 4 | 本体 | スロット 1 | スロット 2 | スロット 3 |
| 下降 | | | | | | | |
| 搬入 | | | | | | | |
| バースト | 搬入 | | | | | | |
| | 下降 | | | | | | |
| 搬出 | バースト | 搬入 | | | | | |
| | 下降 | | | 販売 | | | |
| 搬出 | バースト | 搬入 | | | 搬入 | | |
| | 下降 | | | | | 上昇 | |
| 搬出 | | | | 販売 | 搬出 | | |
| | 下降 | | | | | 搬入 | |
| 搬出 | | バースト | | | | | 上昇 |
| | 下降 | | | 販売 | | 搬出 | |
| 搬出 | | | | | | | 搬入 |
| | 下降 | | | | 販売 | 搬出 | |
| 搬出 | | | | | | | 搬入 |
| | 下降 | | | | | 上昇 | |
| | | | | | | | 搬出 |
| 全工程上昇 | | | | | 全工程下降 | | |

【图 1-1】



【図6】

従来の2基のロードロックを用いた搬入・搬出ステップ

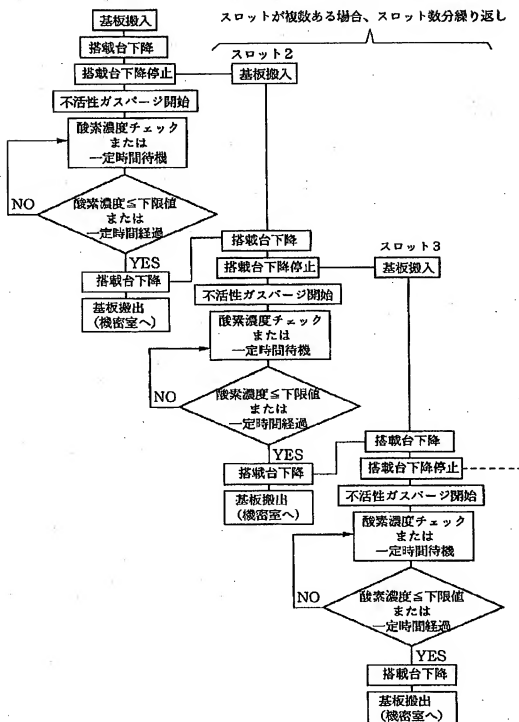
| 搬入・搬出 ポート1 | 搬入・搬出 ポート2 | 本体 |
|---------------|---------------|----|
| 搬入→ | | |
| 前扉閉 | 搬入→ | |
| パージ | 前扉閉 | |
| 後扉閉 | パージ | |
| 搬出→ | 後扉閉 | |
| | | 露光 |
| ←搬入 | | |
| 後扉閉 | 搬出→ | |
| 前扉閉 | | 露光 |
| ←搬出 | ←搬入 | |
| 搬入→ | 後扉閉 | |
| 前扉閉 | 前扉閉 | |
| パージ | ←搬出 | |
| 後扉閉 | 搬入→ | |
| 搬出→ | 前扉閉 | |
| | パージ | 露光 |
| ←搬入 | 後扉閉 | |
| 後扉閉 | 搬出→ | |
| 前扉閉 | | 露光 |
| ←搬出 | ←搬入 | |
| 搬入→ | 後扉閉 | |
| 前扉閉 | 前扉閉 | |
| パージ | ←搬出 | |
| 後扉閉 | 搬入→ | |
| 搬出→ | 前扉閉 | |
| | パージ | 露光 |
| ←搬入 | 後扉閉 | |
| 後扉閉 | 搬出→ | |
| 前扉閉 | | 露光 |
| ←搬出 | ←搬入 | |
| | 後扉閉 | |
| | 前扉閉 | |
| | ←搬出 | |

| | |
|-----|-----------------|
| ←搬出 | ロードロックから外部への搬出 |
| 搬入→ | 外部からロードロック室への搬入 |

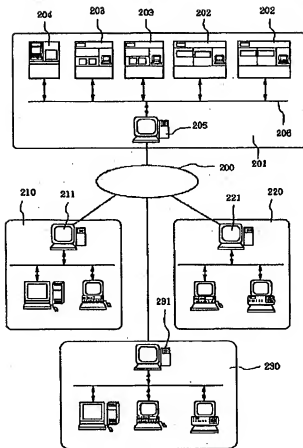
| | |
|-----|-----------------------|
| 搬出→ | ロードロック室から本体機密チャンバへの搬出 |
| ←搬入 | 本体機密チャンバからロードロック室への搬入 |

【図8】

ロッドロックへの基板搬入シーケンス



【図12】



【図13】

URL: <http://www.mahhinc.jp/db/Input.html>

1. ランダムID入力画面

発注日 2000/9/16 404

機種 401

件名 機内不点 (立上機エター) 403

製造番号 465H34600001 402

製造年度 405

状況 406

対称性 407

製造 408

409

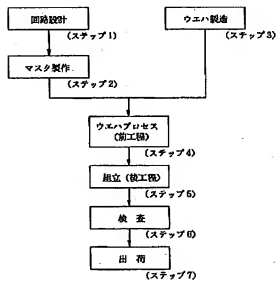
410

411

412

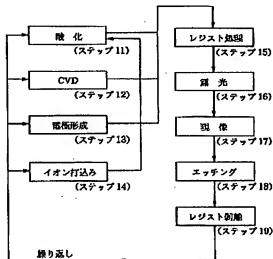
結果一覧データベースへのリンク ソフトウェアライブラリ 操作ガイド

【図14】



半導体デバイス製造フロー

【図15】



ウエハプロセス

(17)

特開2002-75856

フロントページの続き

(51)Int. Cl.

識別記号

F I

H 0 1 L 21/30

テーマコード(参考)

5 1 4 D

5 1 6 F